

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.com

Б. Ван-дер-Варден

ПРОБУЖДАЮЩАЯСЯ
НАУКА II

РОЖДЕНИЕ
АСТРОНОМИИ



Б. ВАН-ДЕР-ВАРДЕН

ПРОБУЖДАЮЩАЯСЯ НАУКА II

РОЖДЕНИЕ АСТРОНОМИИ

Перевод с английского
Г. Е. КУРТИКА

Под редакцией
А. А. ГУРШТЕЙНА



МОСКВА «НАУКА»
ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
1991

ББК 22.6г
В17
УДК 52 (091)

Ван-дер-Варден Б. Пробуждающаяся наука II. Рождение астрономии: Пер. с англ./Под ред. А. А. Гурштейна.— М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1991.— 384 с.— ISBN 5-02-014486-X.

Всемирно известный математик рисует картину становления астрономии в Древнем Египте и Вавилоне. Он опирается на мало-доступные свидетельства папирусных и клинописных текстов, включающих наблюдения восходов Сириуса, восходов и заходов Венеры, математическую теорию Луны и планет. Значительное место уделяется астрологии и влиянию астральных религий Древней Месопотамии на взаимоотношения математической астрономии вавилонян и астрологии, а также общему влиянию вавилонской науки на астрономию Древней Греции, раннюю индийскую астрономию и астрономию эпохи эллинизма.

Для специалистов астрономов и историков науки. Может быть использована студентами и преподавателями университетов и институтов, учителями старших классов средней школы.

Табл. 22, Ил. 66.

1605010000—060
Б 053(02)-91 132-90

© «Наука», Физматлит,
перевод на русский язык,
предисловие, 1991

ISBN 5-02-014486-X

СОДЕРЖАНИЕ

От редактора перевода	8
Предисловие к английскому изданию	11
Введение	
РОЛЬ АСТРОНОМИИ В ИСТОРИИ ЦИВИЛИЗАЦИИ	13
Задачи астрономии (13). Обожествление светил (15).	
Астрономическое введение	16
Звездная сфера, полюсы и экватор (16). Зодиак (17).	
Луна (18). Видимость неподвижных звезд и планет (19).	
Планеты (19). Исторический и астрономический счет	
годов (20).	
Часть 1	
АСТРОНОМИЯ В ДРЕВНЕМ ЕГИПТЕ	21
Исторические периоды	21
Восход Сириуса и египетский календарь	21
Сириус как предвестник Нового года (21). Египетский	
год (22). Существовала ли научная астрономия в Египте	
в эпоху Древнего царства? (23). Период Сотис (24). Ви-	
димость звезд в поэме Гесиода (25). Значение видимо-	
сти звезд для земледелия (26).	
Египетские деканы	27
Диагональные календари (27). Положение деканов на	
небе (29). Восход деканов ночью (32). Заголовки коло-	
нок (33). Позднейшее развитие теории деканов (33).	
Исторические следствия (35). Другие астрономические	
надписи в гробницах (36). Деканы в астрологии (36).	
Позднеегипетский период	40
Астрология (40). Астрономия (42). Вычисление перио-	
дов (42). Путешествие Евдокса в Египет (44). Геомет-	
рия (46). Значение геометрии для астрономии (48).	
Новые тенденции в религии (49).	
Часть 2	
СТАРОВАВИЛОНСКАЯ АСТРОНОМИЯ	53
Хаммурапи и его династия	53
Начало астрологии (56). Серия «Энума Ану Энлиль» (57).	
Таблички Венеры времени Амми-цадуки	57

Видимость Венеры (59). «Год золотого трона» (60). Временные интервалы (60). Ошибки в тексте (61). Хронологическая проблема (62). Схематическое вычисление периодов видимости Венеры (63). Отождествление утренней и вечерней звезды (65). Астральная религия (65). Астральная религия и астрология (68).

Часть 3

АССИРИЙСКИЙ ПЕРИОД	69
Хронологическая таблица (годы до н. э.)	69
Общий обзор (69).	
Ранние тексты	71
I. Текст Хильпрехт NS 229 (71). II. «Три звезды в каждом» (73). III. Звезды Элама, Аккада и Амурру (77). Числа на астрологии Пинчеса (78). Что означала каждая звезда? (79).	
Серия ^{mul} APIN	80
Звездный каталог (81). Три пути на небе (84). 36 утренних восходов (84). Другие разделы (87). <i>Ziqru</i> -звезды (87). Созвездия на пути Луны (90). Четыре астрономических сезона (90). Гномонические таблицы (91).	
Продолжительность ночи и видимость Луны	92
Призма из слоновой кости из Британского музея (95). Народные и астрономические единицы времени (96). Рапорты астрологов (98).	
Сводка результатов	100

Часть 4

НОВОБАВИЛОНСКИЙ И ПЕРСИДСКИЙ ПЕРИОДЫ . . .	102
Общий обзор (102). Хронология (103). Халдейские цари Вавилона (104). Персидские цари (104). Особенности астрономии этих периодов (104).	
Записи наблюдений	104
Наблюдения и предсказания (104). Астрономические дневники (105). Самый ранний сохранившийся дневник (106). «Лунные-шесть» (107). Движение Луны по зодиаку (108). Соборания древних затмений и планетных наблюдений (109). Текст Strassmaier Kambyases 400 (110). Текст CBS 11 901 (111).	
Вычисление периодов	112
«Сарос» (113). Интеркаляционные периоды (113). Отношение год:месяц (115). Планетные периоды (118). Целевые-годовые тексты (119). Длинные периоды (122). «Великий год» (125).	
Предсказание затмений	128
Преждевременное затмение Thompson 271 (129). Затмение, которое не состоялось (130). Солнечное затмение в октябре, —424 (130). Методы предсказаний (131). Затмение Фалеса (135).	
Зодиак	137
Границы знаков зодиака (138). Математическая астрономия (139).	

Часть 5

КОСМИЧЕСКАЯ РЕЛИГИЯ, АСТРОЛОГИЯ И АСТРОНОМИЯ	140
Аннотация содержания настоящей части	140
Связь между религией и астрологией (141).	
Традиция и новые религиозные течения	142
Ранний политеизм (142). Новые религиозные течения (142).	
Религия Заратустры	144
«Гаты» «Авесты» (146). Этика Заратустры (146). Испытание огнем в конце времен (147).	
Небесный бог	150
Ахура Мазда как наивысший бог (151). Синкретизм и монотеизм (152). Монотеистические тенденции в Греции (153). Космос как живое существо (155).	
Бессмертие и переселение душ	156
Бессмертие души в «Авесте» (156). Греческие идеи о душе (157). Небо как местопребывание душ (160).	
Кульг Митры и солнечная теология	163
Митра как солнечный бог (163). Распространение культа Митры (164). Три мира Юлиана (165). Солнце как наивысший бог (168).	
Зерванизм и астральный фатализм	169
Бог Времени Зерван (171). Миф о близнецах (171). Мужское-женское божество (174). Хронос Апейрос (176). Божество с лвиной головой (176). Теогония Орфея (177). Датировка зерванизма (179).	
Этапы развития космической религии и астрологии	180
Развитие космической религии (180). Три этапа развития астрологии (182). Сириус и урожай (185). Время возникновения примитивной зодиакальной астрологии (187). Гороскопия (187). Гороскопы для дней зачатия и рождения (189).	
Развитие астрономии в VI в. до н. э.	190
Обзор полученных результатов (190). Отношение между астрологией и астрономией (190). Наблюдательные тексты VI века до н. э. (192). Искусство предсказаний при дворе Халдейских царей (193).	
Божественные имена планет	194
Греческие и латинские названия планет (194). Вавилонские названия планет (195). Персидские названия планет (195). Солнце (197). Луна (197). Марс (197). Юпитер (199). Венера (200). Меркурий и Сириус (202). Сатурн (203). Две системы богов (205).	
Надписи Ахеменидов	206
Указы и надписи Кира (207). Камбиз и Дарий (208). Надписи Ксеркса (210). Надписи Артаксеркса II (211). Дарий и маги (212).	

Часть 6

ТЕОРИЯ ЛУПЫ	215
Система А и В (219).	
Система А	219
Значение колонок (220). Вычисление колонки Ф (221).	

Вычисление колонки <i>B</i> (222). Вычисление колопки. <i>C</i> (224). Вычисление колонки <i>E</i> (225). Колонка Ψ : величины затмений (230). Вычисление колонки <i>F</i> (231). Вычисление колонки <i>G</i> (232). Вычисление колонки <i>J</i> (233). Вычисление коловок <i>K</i> , <i>L</i> и <i>M</i> (233). Колонка Φ и сарос (236). Постулаты, лежащие в основе системы <i>A</i> (240). Методы аппроксимации (241). Роль наблюдений (241). Движение Луны по широте (244). Научный характер системы <i>A</i> (245).	
Система <i>B</i>	247
«Таблица новолуний» АСТ 122 (247). Значение колонок <i>A</i> — <i>D</i> (249). Колонка Ψ : величины затмений (250). Колонка <i>F</i> : лунная скорость (251). Колонка <i>G</i> : предварительная продолжительность месяца (252). Колонки <i>H</i> и <i>J</i> : уточнение продолжительности месяца (252). Колонки <i>K</i> , <i>L</i> и <i>M</i> (254). Оставшиеся колонки (254). Вспомогательные таблицы (255).	
Суточное движение Солнца и Луны	255
Движение Солнца (255). Движение Луны (257).	
Время создания вавилонских лунных теорий	258
Датировка системы <i>A</i> (258). Метон и Евктемон (259). Датировка системы <i>B</i> (260). Расцвет вавилонской астрономии (261).	
Часть 7	
ВАВИЛОНСКАЯ ПЛАНЕТНАЯ ТЕОРИЯ	262
Общий обзор (262).	
Юпитер	263
Система <i>A</i> (263). Сидерический период Юпитера (267). Вычисление временных интервалов (268). От главной точки до главной точки (270). Система <i>A'</i> (271). Система <i>B</i> (272). Система ' <i>B</i> ' (273). Арифметические последовательности третьего порядка (274).	
Сатурн	276
Система <i>A</i> (276). Система <i>B</i> (276).	
Марс	277
Вычисление синодического пути (277). Шаги (278). Сидерический период (279). Принцип солнечного расстояния (279). Удаление от Солнца (281). Резюме (283). Расхождения между главными таблицами (284). Попытное движение (286). Система <i>B</i> (286).	
Венера	287
Система <i>A</i> ₀ (287). Системы <i>A</i> ₂ и <i>A</i> ₁ (288).	
Меркурий	290
Система <i>A</i> ₂ (290). Система <i>A</i> ₁ (291). Суточное движение (292).	
Время создания вавилонских планетных теорий	292
Часть 8	
РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВАВИЛОНСКОЙ АСТРОНОМИИ	297
Ранние греческие свидетельства	298
Затмение Фалеса (298). Гномон и деление на часы (298). Числа и небеса согласно пифагорейцам (299). Зо-	

дпак (300). Названия знаков зодиака (301). Сидерическое и тропическое деление зодиака (303). Наблюдения и периоды (305). Восход и заход Луны (306). Времена восхода знаков зодиака (307).	
Свидетельство Гемина	309
Вычисление лунной скорости (309).	
Халдеи и их астрология	311
Свидетельства, относящиеся к халдеям (313).	
Санскритские тексты	315
«Панча-сиддхантика» (315). 1. «Пайтамаха-сиддханта» (316). 2. «Васиштха-сиддханта» (317). Великие периоды (323).	
Египетские планетные таблицы	325
Таблицы (325). Деление эклиптики (326). Как были вычислены таблицы? (326). Движение Венеры в тексте S (328). Сравнение с данными Варахамихиры (331). Движение Марса в тексте S (333). Сравнение текста P с вавилонскими текстами (341). Египетская таблица для Меркурия (342).	
Заключение	343
Комментарии и примечания	345
Список сокращений	363
Клинописные тексты и папирусы	364
Предметно-именной указатель	366

ОТ РЕДАКТОРА ПЕРЕВОДА

Энциклопедии различных стран в справках о Б. Л. Ван-дер-Вардене характеризуют его как выдающегося математика, предопределившего ведущие тенденции развития алгебры XX века. Он занимался применением аппарата алгебры к строгому обоснованию алгебраической геометрии, с успехом использовал методы теории групп для решения задач топологии, теоретической физики, квантовой механики. Однако для историков науки имя Б. Л. Ван-дер-Вардена ассоциируется с совершенно иными результатами: он снискал славу вдумчивого источника и интерпретатора древнейших, в первую очередь клинописных научных текстов. Словно бы состязаясь с Отто Нейгебауэром — своим старшим современником, уроженцем Инсбрука, который с 1939 г. постоянно работает в США, Ван-дер-Варден открыл многие неведомые страницы истории точных наук древнего мира.

Бартел Лендерт Ван-дер-Варден родился 2 февраля 1903 г. в Амстердаме. В возрасте 23 лет он окончил Амстердамский университет и вскоре занялся преподавательской деятельностью в Гронингене, где в 1931 г. увидела свет его монография «Современная алгебра». Книга имела счастливую судьбу и, кстати, очень оперативно была переведена на русский язык. Издание русского перевода осуществлялось предшественником Главной редакции физико-математической литературы издательства «Наука» — Государственным издательством технико-теоретической литературы (Гостехиздатом): часть I опубликована в 1934, часть II — в 1935 г. В 1947—48 гг. обе части «Современной алгебры» переизданы под редакцией, с предисловием и добавлением А. Г. Куроша.

Первая монография и последовавшие за ней другие публикации, включая ряд новых книг, принесли Ван-дер-Вардену всемирную известность.

В период второй мировой войны работы Б. Л. Ван-дер-Вардена — в те годы профессора Лейпцигского уни-

верситета — почти не встречаются, зато выпедшая в 1950 г. в Гронингене на родном языке «Пробуждающаяся наука» вновь обращает на себя всеобщее внимание. Первая книга Б. Л. Ван-дер-Вардена по истории науки была восьмой по общему счету и первой его послевоенной монографией. В 1954 г. она вновь переиздается в Гронингене на английском языке, в 1956 г. — в Базеле на немецком, в 1959 г. выходит в Москве на русском в переводе с голландского профессора И. Н. Веселовского.

«Пробуждающаяся наука: Математика Древнего Египта, Вавилона и Греции» не исчерпала интереса автора к проблеме становления научной деятельности на заре человеческой цивилизации и в 1965 г. на немецком языке в Гронингене выходит в свет ее продолжение «Пробуждающаяся наука II: Рождение астрономии». В 1968 году «Пробуждающаяся наука II» переиздается на немецком языке в Базеле, а в 1974 г. выходит в свет ее значительно переработанное английское издание, во многом отличающееся от немецкого. Ныне Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука» предлагает советскому читателю русский перевод именно этого английского варианта книги.

Перевод труда Б. Л. Ван-дер-Вардена был сопряжен с рядом очевидных трудностей. Монография базируется на обширном своде древнейших текстов, понимание которых во многих случаях неоднозначно и зависит от научной позиции исследователя. Достаточно напомнить, что отдельные суждения Б. Л. Ван-дер-Вардена, связанные с прочтением и истолкованием источников, вызывали и продолжают вызывать серьезную полемику. В принципе цитируемые любым иностранным автором источники должны переводиться с оригиналов, а не с их иноязычных переводов. Но в данном случае это строгое текстологическое требование попросту нереализуемо. Касаясь того же обстоятельства, переводчик первой книги «Пробуждающейся науки» профессор И. Н. Веселовский в своем предисловии отмечал: «Если текст ясен, то совершенно безразлично, переводить ли его с подлинника или с хорошего перевода на другой язык...; если же текст не ясен, то его надо давать в том переводе, в каком его дал сам автор». Редактор и переводчик настоящей книги продолжали придерживаться того же принципа. Это обстоятельство становится особенно важным в таких случаях, когда — как, например, при цитировании отдельных библейских текстов — Ван-дер-Варден использует варианты,

имеющие в деталях разночтения с каноническими русскими переводами.

Ситуация дополнительно осложняется еще и тем, что с 1974 г. — времени издания английского варианта книги — появилось достаточно много новых публикаций, в том числе и самого Ван-дер-Вардена. Так, в 1975 г. увидел свет капитальный трехтомный труд О. Нейгебауэра «История античной математической астрономии». Поскольку О. Нейгебауэр ограничивает свое исследование лишь математической астрономией, а Б. Л. Ван-дер-Варден сосредоточивается также и на более ранних этапах истории астрономии, работа О. Нейгебауэра отнюдь не перекрывает настоящей книги, но вместе с тем требует определенных корректировок. Для разрешения всех перечисленных трудностей данный перевод сопровождается развернутыми комментариями, которые принадлежат переводчику книги.

В заключение хотелось бы обратить внимание на ту роль, которую данная книга может сыграть в развернувшихся в советской историко-научной литературе дискуссиях по проблеме генезиса науки. Большинство работающих по данной проблеме философов склоняются к убеждению, что наука обязана своим происхождением классической Греции периода расцвета демократии (VII—VI вв. до н. э.). Такой вывод основывается на посылах, что именно в Греции в тот период произошло вычленение науки в особую форму духовной деятельности и там же и тогда же почерпнутые из опыта зачатки рационально-практических знаний были интегрированы в теорию.

Нам представляется, что приведенный вывод связан с недостаточным знакомством с фактической стороной истории астрономии, которая в действительности представляет собой наиболее древнюю отрасль естествознания. Книга Б. Л. Ван-дер-Вардена будет способствовать восполнению огромного пробела в отечественной историко-астрономической литературе.

В ваших руках отнюдь не легкое чтение, которым можно заниматься на досуге. Но вместе с тем книга доступна любому образованному человеку, знакомому с началами математики и астрономии в объеме средней школы. Нам приятно рекомендовать ее самому широкому кругу читателей, интересующихся далекими истоками нашей современной жизни.

ПРЕДИСЛОВИЕ К АНГЛИЙСКОМУ ИЗДАНИЮ

Для понимания генезиса современной науки следует проследить три линии развития, берущие начало в античности и объединенные в трудах Исаака Ньютона, а именно:

- | | |
|---|------------|
| 1. Древняя математика → Декарт → Паскаль | } → Ньютон |
| 2. Древняя астрономия → Коперник → Кеплер | |
| 3. Древняя механика → Галилей → Гюйгенс | |

В «Пробуждающейся науке I» (издание Dutch, 1950, первое английское издание — 1954, второе — 1961, первое немецкое издание — 1956, второе — 1965)^{1*} я исследовал первую линию, рассмотрев в общих чертах развитие математики в Египте, Вавилоне и Греции.

Том II, посвященный египетской и вавилонской астрономии, появился впервые на немецком языке под названием «Рождение астрономии» (Die Anfänge der Astronomie.— Groningen: Noordhoff, 1965; Basel: Birkhäuser, 1968). Он написан при участии Петера Хубера (Швейцарская федеральная школа техники, Цюрих), который внес существенный вклад в части 3 и 4; ему принадлежат все транскрипции клинописных текстов в этих частях. Я получил также значительную помощь от Эрнста Вайднера (Грац), Мартина Вермасерена (Амстердам), Йосефа Янсена (Лейден) и Ману Лоймана (Цюрих).

Настоящее английское издание тома II представляет не просто перевод с немецкого, но полностью переработанный вариант книги. Вкратце его история такова. Сначала немецкий текст был переведен Майклом Хеллом; затем английская версия была исправлена и дополнена автором: сокращены утомительные вычисления, добавлены новые разделы, использованы новые публикации для

*) Числом без скобки обозначается номер комментария или примечания в конце книги.

того, чтобы упростить и откорректировать изложение. Наиболее трудные части перенесены в конец книги, чтобы облегчить их восприятие для читателя. Клаус Баэр (Восточный институт, Чикаго) помог мне в улучшении части 1, касающейся египетской астрономии. Окончательная редакция текста была тщательно просмотрена Уиллисом Бэндлером (Эссекский университет, Колчестер). Эрвин Нойеншвапдер и Петер Вирт помогли мне при чтении корректуры и составлении указателей. Всем им моя сердечная благодарность!

Наиболее серьезные изменения были сделаны в части 5, которая касается астрологии и космической религии. Последний раздел этой части об отождествлении планет с божествами в древней Персии и о позиции, которую Кир и Дарий занимали по отношению к астрологии и зерванизму, в этом издании дан впервые.

Издатель великодушно удовлетворил все мои пожелания, касающиеся печатания и иллюстраций. Большое спасибо господину Моленкампу и госпоже Стефании Венема-Нордхоф!

Цюрих, декабрь 1972

Б. Л. Ван-дер-Варден

РОЛЬ АСТРОНОМИИ В ИСТОРИИ ЦИВИЛИЗАЦИИ

Астрономия — наиболее древняя среди естественных наук. Она была высоко развита вавилонянами и греками — гораздо больше, нежели физика, химия и техника. Это, равно как и сам факт интереса к астрономии, требует объяснения.

Задачи астрономии. Сегодня астрономией занимаются потому, что она представляет собой существенную часть естествознания. Научное любопытство заставляет нас изучать то, что происходит в мире. Небесная механика служила прототипом механики в целом, а астрофизика является необходимой частью физики. Известно, что результаты астрономических исследований используются также астрологами, но это приложение не входит в число основных задач астрономии.

В древности и в средние века дело обстояло иначе. В исламском мире, согласно исследованию Э. Кеннеди (Trans. Am. Phil. Soc., 1956.— V. 46, pt. 2), существовало более 100 сборников астрономических таблиц. Не одно только чистое научное любопытство побуждало производить вычисления, копирования, исправления и повторные копирования этих таблиц, но прежде всего тот факт, что они были необходимы для астрологии. Вкладывая большие суммы в построение обсерваторий и точных инструментов, власть имущие ожидали отдачи не только в виде славы покровителей науки, но также в виде астрологических предсказаний. Аналогичная ситуация имела место в Европе около 1600 г. в эпоху великих астрономов Тихо Браге и Кеплера.

Не вызывает сомнения, что мусульманские страны имели превосходных наблюдателей и выдающихся астрономов-теоретиков. Справедливо и то, что эти теоретики интересовались строением Вселенной. Однако сохранилось лишь очень небольшое число книг, свидетельствующих об этом чисто теоретическом интересе. Большинство книг не содержит ни наблюдений, ни теории, а лишь таблицы и правила их использования,

Сказанное об исламских странах справедливо еще в большей степени для Индии. В индийских астрономических сочинениях за период от 500 до 1900 г. н. э. я не нашел ни одного сообщения о наблюдениях или математического доказательства, а только числовые данные, правила вычислений и догматические утверждения о мире, которым не дается обоснования. В них содержится все, что необходимо астрологии, но вопрос «Почему это так?» не находит ответа, не считая случайных отсылок к древним традициям или божественному откровению.

Мы оказываемся в совершенно ином мире, знакомясь с так называемым «Альмагестом», шедевром великого греческого астронома Птолемея, написанным около 140 г. н. э. В нем чисто теоретический интерес преобладает: использованные наблюдения даны со ссылками, теоретические положения обоснованы и вычислительные правила твердо установлены. Но тот же Птолемей написал астрологическое руководство «Четверокнижие» и создал «Подручные таблицы», содержащие не теорию, а лишь правила для вычислений, которые часто использовались византийскими астрологами позднего времени ¹⁾.

Отодвигаясь во времени еще глубже, мы встречаем египетские таблицы для предвычисления дат вхождения планет в знаки зодиака, относящиеся к периоду от Августа до Адриана. Поскольку эти таблицы относятся к периоду расцвета гороскопной астрологии и замечательно удобны именно для их составления, можно думать, что таблицы были созданы специально для этой цели.

Древнейшие клинописные тексты, сообщающие о положениях планет в поясе зодиака, датируются второй половиной V в. до н. э. Как раз к этому периоду относится древнейший гороскоп, дошедший до нас из Вавилона ²⁾. Естественно предположить, что содержащиеся в них данные о положениях планет служили как раз для этой цели, а именно, дать возможность астрологам составлять гороскопы.

Но это только одна часть правды. Мы должны рассмотреть еще и другой аспект ³⁾.

¹⁾ *Van der Waerden. Die handlichen Tafeln des Ptolomaïos // Osiris.*— 1958.— V. 13.— P. 54.

²⁾ *Sachs A. Babylonian horoscopes // J. Cuneiform Studies*, 6.

³⁾ Это безобидное маленькое предложение содержит два астрологических по своему происхождению слова: *consider* и *aspect*. Это показывает, насколько важна была когда-то астрология ⁴⁾.

Обожествление светил. Греческая астрономия была уже высоко развита в эпоху, когда Беросс, жрец вавилонского бога Бела, основал около 300 г. до н. э. первую греческую школу астрологии на острове Кос. Семьюдесятью годами ранее Евдокс сделал существенный вклад в развитие астрономии, но он не верил в предсказания астрологов (*Cicero, De divinatione, II, 87*). Отсюда следует, что принципиальным побуждающим мотивом греков в развитии математической астрономии не было астрологическое приложение, а скорее особый интерес к самой астрономии.

Птолемей мотивирует свой личный интерес следующим образом:

«Только Математика ... доставляет своим воспитанникам прочное и надежное знание... В этом также причина, заставляющая нас заниматься со всем усердием этой превосходной наукой... в особенности той ее ветвью, которая касается знания божественных небесных светил. Поскольку одна только эта наука посвящена изучению вечно неизменного мира». (Альмагест. Введение)³.

Здесь указаны два мотива: первый — привлекательность математического метода, который один только дает прочные знания, второй — возвышенность предмета астрономии, трактующего о вечно неизменных и божественных светилах.

Немногие люди ощущали привлекательность математического метода, но ощущение красоты звездного неба — общечеловеческое свойство. Даже сегодня имеется немало астрономов, как любителей, так и профессионалов, которые стали заниматься астрономией главным образом потому, что красота и возвышенность небосвода произвели на них глубокое впечатление. Этот мотив имел еще большее значение в древности для людей, поклонявшихся Солнцу, Луне, Планетам и Небу как божествам.

Однако звездная религия приводила не только к астрономии, но и к астрологии. Поскольку светила считались всесильными божествами, предполагалось, что они имеют решающее влияние на нашу судьбу.

Таким образом, можно выделить два рода импульсов, исходивших от космической религии и оказавших сильное воздействие на развитие астрономии. Первый — восхищение красотой светил и вера в их божественность — оказал непосредственное воздействие на развитие человеческого интереса к движениям небесных светил. Второй — та же вера, приведшая к астрологии, — стимулировал в свою очередь интерес к астрономии как приклад-

ной дисциплине и таким образом содействовал ее развитию.

В этой книге мы рассмотрим историю египетской и вавилонской астрономии в связи со звездной религией и астрологией. Таким образом мы попытаемся избежать искусственного вырывания астрономии из исторического и культурного контекста, которому она принадлежала. Мы убедимся в части 5, что этот метод просто необходим для истории астрономии. Периодизация вавилонской астрономии в Халдейский и Персидский периоды, до недавнего времени во многом неясная, может быть достигнута лишь соотношением астрономии с астрологией и религией.

Астрономическое введение

Эта книга адресована не только астрономам и математикам, но всем, кто интересуется историей науки и культуры древности. Я стараюсь поэтому давать ясное объяснение всем астрономическим концепциям, которые используются в тексте книги. Элементарные сведения, необходимые для понимания этих пояснений, приведены ниже.

Звездная сфера, полюсы и экватор. Чтобы понять особенности древней астрономии, следует принять *геоцентрическую точку зрения*, т. е. рассматривать все явления с Земли и определять понятия «покоя» и «движения» относительно Земли. В этом смысле именно Солнце и неподвижные звезды движутся, в то время как Земля находится в покое. Мы должны забыть также все, что нам известно об обращении планет вокруг Солнца. Для наблюдателя, находящегося на Земле и смотрящего на небо, Земля неподвижна, а Солнце, Луна и звезды движутся по небу — факт, который нашел отражение в нашем языке, когда мы говорим о «восходящих» и «заходящих» звездах.

Еще греки считали, что неподвижные звезды располагаются на сферической поверхности, называемой *звездной сферой*. Солнце, Луна и звезды проектировались по лучу зрения на эту сферу.

Для наблюдателя, смотрящего на юг, сфера неподвижных звезд равномерно вращается направо, т. е. с востока на запад, как это делает Солнце при суточном движении. В этом вращении две точки сферы остаются в покое: *Северный полюс* и *Южный полюс*. Для наблюдателя в северном полушарии виден только Северный полюс.

Большой круг, все точки которого одинаково отстоят от Северного и Южного полюсов, называется *небесным экватором*, а угловое расстояние звезды от небесного экватора — *склонением* звезды. Склонение звезд к югу от экватора отмечают знаком минус.

На современных звездных картах созвездия, как правило, изображены таким образом, чтобы их расстояния от Северного полюса соответствовали действительности. Более южные созвездия поэтому сильно искажаются, а именно: вытягиваются в направлении восток — запад. Необходимо отметить, что в древности Северный полюс не занимал то положение среди звезд, какое он занимает сейчас; его местоположение отличалось от современного положения в центре карты на 11—12 градусов.

Зодиак. Кроме суточного вращения сферы неподвижных звезд, в котором принимают участие все светила, Солнце, Луна и пять классических планет совершают также медленные *индивидуальные движения* относительно неподвижных звезд. Они всегда остаются при этом в пределах *зодиакального пояса*, или зодиака, который включает *зодиакальные созвездия*. В числе этих созвездий:

Овен, Телец, Близнецы,
Рак, Лев, Дева,
Весы, Скорпион, Стрелец,
Козерог, Водолей, Рыбы.

В середине этого пояса расположена *эклиптика*, кажущийся путь Солнца, который оно проходит ежегодно, двигаясь налево, т. е. в направлении, противоположном его суточному обращению. Название «эклиптика» объясняется тем, что затмения Солнца и Луны происходят только тогда, когда Луна располагается непосредственно на эклиптике или близко от нее⁴.

Эклиптика наклонена по отношению к экватору. Она подразделяется на 12 равных дуг, *знаков зодиака*, названия которых происходят от названий созвездий, перечисленных выше:

- | | |
|-------------------------|--|
| (1) Овен (Aries, баран) | (9) Стрелец (Sagittarius, стрелок из лука) |
| (2) Телец (Taurus, бык) | (10) Козерог (Capricornus, козел или козел-рыба) |
| (3) Близнецы (Gemini) | (11) Водолей (Aquarius, водовос) |
| (4) Рак (Cancer) | (12) Рыбы (Pisces) |
| (5) Лев (Leo) | |
| (6) Дева (Virgo) | |
| (7) Весы (Libra) | |
| (8) Скорпион (Scorpio) | |

Начальная точка эклиптики может вводиться произвольно. Современные астрологи следуют греческим астрономам, совмещая начало знака Овна с точкой *весеннего равноденствия*, в которой эклиптика пересекает экватор в северном направлении. Когда Солнце находится в этой точке, имеет место *весеннее равноденствие*, т. е. равенство дня и ночи. Когда Солнце пересекает эклиптику в противоположной части, имеет место *осеннее равноденствие*.

Вавилонские астрономы и некоторые их греческие и индийские последователи, как и многие астрологи, не считали точку весеннего равноденствия началом знака Овна, а определяли начальную точку знаков зодиака относительно неподвижных звезд. Предполагалось, например, что звезда Спика (α Девы) имеет долготу 28° или 29° Девы. Мы вернемся позднее к рассмотрению этого *сидерического деления зодиака*. Здесь же я только хочу отметить, что точка весеннего равноденствия не фиксирована относительно неподвижных звезд, а медленно движется по эклиптике в обратном направлении, т. е. слева направо. Это и есть *прецессия равноденствий*, открытая греческим астрономом Гиппархом около 130 г. до н. э.

Каждый знак зодиака делится на 30 *градусов*, так что во всей эклиптике содержится 360 градусов. Каждый градус подразделяют на 60 *угловых минут* ($1^\circ = 60'$), каждую минуту на 60 *секунд* ($1' = 60''$) и т. д. В случае необходимости процесс шестидесятеричного деления может быть продолжен далее ($1'' = 60'''$ и т. д.).

Положение звезды относительно эклиптики определяется *долготой* λ и *широтой* β . *Долгота* отсчитывается от начала эклиптики налево (что соответствует последовательности знаков зодиака) до основания перпендикуляра, опущенного от звезды на эклиптику. *Широта* есть угловое расстояние звезды от эклиптики (со знаком минус, если звезда расположена к югу от нее).

Луна. Луна и Солнце движутся справа налево по зодиакальному поясу, следуя последовательности знаков — Овен, Телец и т. д. Такой порядок движения называется *прямым движением*. Путь Луны немного наклонен к эклиптике. Пересечения пути Луны и эклиптики называются *лунными узлами*. Затмения могут происходить только по соседству с лунными узлами.

Вскоре после новолуния лунный серп впервые становится виден на вечернем небе: это *неомения*. Две недели спустя *полная Луна* стоит на небе в противоположном от Солнца направлении и светит всю ночь.

Синодический месяц — это период от одного новолуния до следующего. Время, за которое Луна возвращается к тому же самому узлу, называется *драконическим месяцем*, поскольку узлы считались местом обитания дракона, который проглатывает Солнце и Луну во время затмения.

Движение Луны по своему пути не является вполне равномерным: она имеет *аномалию*. Время, необходимое Луне, чтобы пройти расстояние от максимума ее скорости через минимум к следующему максимуму, есть *аномалистический месяц*.

Видимость неподвижных звезд и планет. Звезда, подобная Сириусу, которая видна неполный год, появляется впервые в определенный день на утреннем небе. Это явление называется *утренним восходом*. Затем в каждую последующую ночь звезда появляется немного раньше до тех пор, пока ее восход не придется на начало ночи после сумерек. Это событие называется *вечерним восходом*.

Для звезд в зодиакальном поясе и южнее от него последовательность ежегодно повторяющихся синодических явлений такова:

Утренний восход, или *Первый утренний восход* (MF)

Утренний заход

Вечерний восход

Вечерний заход, или *Последний вечерний заход* (EL)⁵

Планеты. Движение планет в зодиакальном поясе происходит обычно в прямом направлении, но иногда и в *обратном*, т. е. слева направо. Точки, в которых начинается и заканчивается это попятное движение, называются *стационарными*. Они играли важную роль в вавилонской астрономии.

Время, необходимое планете для однократного прохождения зодиака, называется *сидерическим периодом*. Сидерический период Сатурна составляет $29\frac{1}{2}$ года, Юпитера — около 12 лет, а Марса около 2 лет. Две *внутренние планеты* Венера и Меркурий не отходят далеко от Солнца, так что их сидерический период (с геоцентрической точки зрения) составляет ровно 1 год.

Три *внешние планеты* — Сатурн, Юпитер и Марс — движутся медленнее Солнца. Вблизи Солнца они, конечно, невидимы и становятся заметны впервые на утреннем небе во время *утреннего восхода*, или *первого утреннего восхода* (MF). В утренней стационарной точке, или в *утреннее стояние* (MSt), они меняют прямое движение на попятное, становятся в *оппозицию* (Op) к Солнцу и вновь приобретают прямое движение в *вечернее*

стояние (ESt). Затем наступает *вечерний заход*, или *последний вечерний заход* (EL), время последней видимости на вечернем небе, и вскоре после этого — *соединение*, при котором планета имеет ту же долготу, что и Солнце. Время от одного соединения до следующего называется *синодическим периодом* планеты. В течение этого периода мы, таким образом, имеем следующие явления:

MF, MSt, Op, ESt, EL.

Планета Венера догоняет Солнце в *верхнем соединении*, становится видна впервые в качестве вечерней звезды при *первом вечернем заходе* (EF), поворачивает в обратную сторону в *вечерней стационарной точке* (ESt) и бывает видна в последний раз как вечерняя звезда при *последнем вечернем заходе* (EL). После этого быстро проходят *нижнее соединение*, *первый утренний восход* (MF) и *утренняя стационарная точка* (MSt). При последнем утреннем восходе (ML) Венера видна в последний раз как утренняя звезда.

Синодический период Венеры от одного верхнего соединения до следующего составляет в среднем около 584 суток. В течение этого периода наблюдаются шесть явлений:

EF, ESt, EL,	MF, MSt, ML
вечерняя звезда	утренняя звезда

С Меркурием происходит то же самое, что с Венерой, однако может так случиться, что Меркурий вообще не виден на протяжении синодического периода в качестве вечерней или утренней звезды.

Исторический и астрономический счет годов. При обычном историческом счете годов отсутствует «нулевой год». Первый год нашей эры непосредственно предворяется первым годом до нашей эры. В астрономических расчетах это неудобно. Поэтому год 1 до н. э. считается астрономами как «год 0», и в целом год $n+1$ до н. э., как год $-n$:

год $-n$ (астрономич.) = год $(n+1)$ до н. э.

При использовании дат таких, например, как «около —100» естественно не делается различий между астрономическим и историческим счетом. Однако если приведена точная дата, вроде —524, то подразумевается год 525 до н. э.

АСТРОНОМИЯ В ДРЕВНЕМ ЕГИПТЕ

Исторические периоды

Египтологи различают три периода высокой цивилизации:

1. *Древнее царство* (2664—2155 г. до н. э.),
2. *Среднее царство* (2052—1786 г. до н. э.),
3. *Новое царство* (1554—1072 г. до н. э.).

Относительно точных дат и методов, которыми они получены, см. *Parker R. A. Calendar and Chronology // The Legacy of Egypt.*— Oxford Univ. Press.

За каждым из трех великих периодов следовало время упадка. В 670 г. до н. э. Египет был завоеван Ассирией.

Большое значение для нашего исследования представляет *Позднеегипетский период* (670—332). При Саисской династии (664—525) было много контактов с Финикией, Сирией, Лидией и Грецией. С 525 по 404 и вновь с 341 по 332 г. до н. э. Египет входил в состав Персидской империи.

С завоеванием Египта Александром в 332 г. до н. э. начинается период высокой цивилизации под управлением греков, так называемый *Птолемеевский период*. Александрия становится ведущим центром греческой культуры, где астрономия была развита высоко. Однако в данной книге мы не будем касаться греческой астрономии. Сначала мы рассмотрим то небольшое, что нам известно об астрономии Древнего царства. Затем обратимся к астрономии Среднего царства. В заключение покажем, что на протяжении Позднеегипетского периода (670—332) началась новая фаза развития, в которой доминировало влияние Вавилонии и Персии.

Восход Сириуса и египетский календарь

Сириус как предвестник Нового года. Древние египтяне совершали богослужения Сотис, т. е. Сириусу, как «предвестнику нового года и наводнения». Эти

слова ¹⁾ вырезаны на табличке из слоновой кости, найденной в гробнице в Абидосе времен I династии. Табличка опубликована в издании: *Flinders Petrie W. M. The Royal Tombs of the First Dynasty.*— London and Boston, 1901.— V. II, pl. V 1 and VIa 2; см. также *Parker R. A. Calendars of Ancient Egypt.*— P. 34 (§ 172).

Чтобы определить точный смысл приведенных слов, давайте сначала рассмотрим особенности наводнений. Выход Нила из берегов — самое важное событие в египетском сельскохозяйственном году. Он дает новую жизнь опаленной зноем стране.

Наводнение за несколько недель до его наступления предваряется событием на небесном своде, а именно, первой видимостью Сириуса на утреннем небе. Это событие называют *гелиакическим восходом Сириуса*. Более удобное выражение, которое мы будем использовать в дальнейшем,— *утренний восход* или *первый утренний восход* (MF). В древнем Египте он имел место 20 июля (по юлианскому календарю) или около этой даты.

Таким образом, если прочтение приведенного выше текста правильно, мы узнаем, во-первых, что утренний восход Сириуса предвещает разлив Нила, и, во-вторых, что Новый год начинается также приблизительно в это же время.

Египетский год. Чтобы разобраться с началом Нового года, следует предварительно рассмотреть египетский календарь. Применявшийся повсеместно египетский год был «блуждающим годом», содержащим 365 суток. Он подразделялся на 12 «месяцев» по 30 дней в каждом с пятью дополнительными днями в конце года. От Нового царства до Римского времени и даже позднее употребляли обычно следующие названия месяцев:

- | | | |
|----------|------------|------------|
| 1. Тот | 5. Тиби | 9. Пахон |
| 2. Фаофи | 6. Мехир | 10. Пайни |
| 3. Атир | 7. Фаменот | 11. Эпифи |
| 4. Хойак | 8. Фармути | 12. Месори |

Некоторые из этих названий встречались уже в эпоху Среднего царства. В текстах надписей, однако, первые четыре месяца назывались

«месяцами наводнения»,
следующие четыре —
«месяцами роста», или «зерна»

¹⁾ Клаус Баэр (Чикаго) сообщил мне, что чтение «Сотис — предвестник нового года и наводнения» нельзя считать достаточно определенным.

и последние четыре —

«месяцами зноя», или «месяцами сбора урожая»¹⁾.

Следовательно, в текстах надписей месяцы называли так, как будто они занимают фиксированное положение относительно времен года. Однако реальный солнечный год содержит приблизительно $365\frac{1}{4}$ суток, так что каждые четыре года египетский Новый год наступает на сутки раньше предыдущего. С течением столетий поэтому начало египетского года перемещается по всем сезонам года; отсюда происходит термин «блуждающий год».

Подразделение года на периоды наводнения, роста и зноя указывает на то, что в период введения 365-дневного года он представлялся египтянам сельскохозяйственным годом, который начинался с разливом Нила и содержал три сезона. Разлив Нила предвещался утренним восходом Сириуса, который имел место на несколько недель раньше.

Существуют тексты времен Среднего и Нового царств, в которых утренний восход Сириуса определяется как «начало года». Исследователи расходятся во мнениях относительно того, какого рода год здесь имеется в виду. Некоторые предполагают, что это «год Сотис», продолжающийся от одного утреннего восхода Сириуса до следующего. С другой стороны, Р. Паркер в своей поучительной книге *The Calendars of Ancient Egypt*. — Univ. of Chicago Press, 1950 выдвинул гипотезу, что египетский год начинался со дня исчезновения Луны, происшедшего вслед за утренним восходом Сириуса. Согласно этой гипотезе в каждом году должно было содержаться 12 или 13 лунных месяцев.

Астрономия не требовалась для построения календаря, связанного с Сириусом. Достаточно произвести простое наблюдение первого восхода Сириуса и идущего за ним дня последней видимости старой Луны.

Существовала ли научная астрономия в Египте в эпоху Древнего царства? Ответ на этот вопрос нам неизвестен. Упомянутая выше табличка слоновой кости из Аби-доса, насколько мне известно, представляет единственный текст эпохи Древнего царства, имеющий отношение к астрономии.

Зачастую утверждается, что в структуре пирамид скрыта математическая и астрономическая мудрость, но единственный факт, когда-либо выдвинутый, чтобы дока-

¹⁾ Этой информацией я обязан Клаусу Баэру.

вать это, заключается в том, что определенные величины, вычисленные на основе размеров пирамид, соответствуют другим величинам, полученным современной наукой. Мне кажется, что такого рода соответствия ничего не доказывают. Существует так много возможных путей для выражения размеров пирамид в какой-либо естественной системе единиц и так много величин и числовых соотношений в современной науке, что соответствие всегда может быть получено при условии, если тот, кто ищет, прилежен в своих поисках и заранее убежден во всеобъемлющей мудрости древних египтян.

Период Сотис. Египетский календарь с его месяцами и годами строго постоянной длины был очень удобен для гражданской администрации Египта, но при определении правильного времени сева, уборки урожая и т. д. блуждающий год создавал трудности. Несмотря на это египтяне использовали блуждающий год на протяжении многих столетий. Только во времена императора Августа стали вводить дополнительные сутки каждые четыре года, так что средняя длина года составила $365\frac{1}{4}$ суток. Эта система носит название *александрійского календаря*. Астроном Птолемей, который обычно употреблял более удобный египетский календарь в своих астрономических вычислениях, в книге «Фазы» использовал александрийский календарь для фиксации дат ежегодно повторяющихся явлений звезд (таких как утренний восход или вечерний заход). Он характеризовал александрийский календарь как «календарь, общеупотребительный среди нас сегодня».

В александрийском календаре дата утреннего восхода остается приблизительно постоянной из года в год, или, говоря другими словами, александрийский год приблизительно совпадает с годом Сириуса. Между ними существует следующее точное соотношение:

$$1460 \text{ александрийских лет} = 1461 \text{ египетскому году. (1)}$$

Отсюда вытекает, что через 1461 египетский год утренний восход Сириуса опять придется приблизительно на ту же дату в египетском календаре. Период (1) получил название *периода Сотис*, поскольку Сотис — это египетское название Сириуса.

Начиная с какого-либо наблюдения период Сотис может отсчитываться назад сколько необходимо. Таким путем Теон Александрийский, начиная с утреннего восхода Сириуса в 139 г. по юлианскому календарю, который пришелся на 1-е число месяца тота по египетскому календа-

рю, вычислил, что в годы

—4241, —2781, —1321

утренний восход Сириуса приходился также на 1-е число месяца тота. В целом этот расчет имеет малое отношение к древнеегипетской хронологии. Теону было известно также мало, как и нам, о том, употреблялся ли уже египетский календарь в году —4241 и наблюдался ли в этом году восход Сириуса 1-го числа месяца тота? Насколько мне известно, период Сотис в древнеегипетских текстах нигде не упоминается.

Видимость звезд в поэме Гесиода. Помимо Сириуса в античности наблюдались также другие звезды. С их восходами и заходами в течение года соотносили предсказания погоды и земледельческие правила. Древнейший известный греческий текст, дающий такие «сельскохозяйственные правила», содержится в поэме Гесиода «Труды и дни». Можно процитировать оттуда строки 383—387:

Когда Плеяды, дочери Атласа, восходят, начинай жатву, а когда они собираются заходить, — пахоту. Сорок ночей и дней они скрыты и появляются вновь, когда год совершает круг, когда ты впервые заостряешь свой серп⁶. (Пер. *Evelyn-White H. G.*, Loeb Classical Library.)

Согласно Гесиоду, между вечерним заходом и утренним восходом Плеяд проходит 40 суток невидимости. Но это только приближение. В действительности период невидимости варьируется из года в год, поскольку наблюдения столь слабых звезд очень сильно зависят от погоды.

В дальнейшем Гесиод описывает осень, когда солнечный зной ослабевает, Зевс посылает дожди и Сириус сияет в ночи дольше. Год за годом голос журавля возвещает о начале сева и предвещает зимние дожди. Шестьдесят дней спустя после зимнего солнцестояния вечерний восход Арктиура отмечает конец зимы:

Когда Зевс завершает шестьдесят зимних дней после солнцестояния, тогда звезда Арктур покидает священные струи Океана и впервые восходит, сверкая в сумерках.

Здесь также, конечно, число дней округлено до 60. На самом деле вечерний восход Арктиура в Беотии во времена Гесиода имел место приблизительно через два месяца после зимнего солнцестояния.

В строках 609—611 утверждается:

Но когда Орион и Сириус приходят в середину неба, и тронутый румянцем Рассвет лицезреет Арктиура, тогда срезай виноградные кисти, о Перс⁷, и носи их домой.

В строках 614—616 читаем:

...Но когда Плеяды и Гиады и могущественный Орион заходить начинают, тогда вспомни о пахоте...

В строках 619—622 и 663—665 обсуждается благоприятное и неблагоприятное время для морского путешествия:

Когда Плеяды погружаются в туманное море, чтобы избежать ужасной мощи Ориона, тогда воистину бури всех родов приходят в ярость. Не оставляй тогда судно больше в бушующем море...

Пятьдесят дней спустя после солнцестояния, когда сезон изнурительной жары окончился, наилучшее время для морского путешествия...

Этих примеров достаточно, чтобы составить представление о том, каким образом Гесиод подразделял год. Летнее и зимнее солнцестояние, утренний восход и вечерний заход Плеяд, вечерний восход Арктура задавали пять фиксированных точек года. С помощью этих пяти точек год подразделялся на сезоны и задавалось время для сева и жатвы, сбора винограда и мореплавания.

В описанном случае мы имеем не астрономический год, а скорее земледельческий, разделенный при помощи астрономических явлений, которые каждый может наблюдать сам. Правда, этот земледельческий год может быть преобразован в астрономический, но для этого необходимы систематические наблюдения. Метон и Евктемон, Демокрит и Евдокс производили свои наблюдения около —400 г. и создали астрономические календари, которые широко использовались долгое время. Таким образом, земледельческий календарь Гесиода был первым шагом в направлении к греческой астрономии.

Значение видимости звезд для земледелия. Для земледельца в такой стране, как Греция или Месопотамия, сельскохозяйственные правила, подобные тем, что передал потомству Гесиод, были жизненно необходимы. Современные земледельцы не нуждаются ни в чем подобном, поскольку ученые предоставили в их распоряжение совершенный календарь, основанный на солнечном годе.

Вычисления времени в древней Вавилонии, как и в Греции, были основаны на фазах Луны. Новый вавилонский месяц начинался вечером, когда молодая Луна впервые становилась видна. Даже сегодня иудейская суббота начинается при заходе Солнца. Двенадцать или тринадцать вавилонских месяцев составляли *лунно-солнечный* год. В Вавилонии год начинался около весен-

него равноденствия, но последовательность лет, состоящих из 12 или 13 месяцев, в древности была нерегулярна, так что год начинался иногда раньше, а иногда позже. Земледелец не мог поэтому доверять официальному началу года, а зависел от непосредственных наблюдений неподвижных звезд и Солнца. Как в Египте сельскохозяйственный год начинался с утренним восходом Сириуса и как Гесиод подразделял земледельческий год видимостью звезд и солнцестояниями, точно так же в Вавилонии земледелец уделял внимание определенным ежегодно повторяющимся небесным явлениям, которые давали ему, например, предварительные сведения о наступлении сезона дождей.

Старовавилонские земледельческие правила не дошли до нас, но нам известны вавилонские и ассирийские списки звезд и созвездий раннего времени, соотнесенные с двенадцатью месяцами года. Большинство из этих звезд, как мы увидим дальше, восходили утром как раз в те месяцы, к которым они отнесены в текстах (см. часть 4). Списки содержат также упоминания о сезонах, данные о погоде и земледелии.

В заключение мы можем сказать, что в Египте, как и в Греции, связь небесных явлений и сезонов года была осознана еще до начала научной астрономии. Видимости звезд, такие как утренний восход Сириуса или вечерний заход Плеяд, рассматривались как предвестие разлива Нила или как напоминание о наступлении срока пахоты. Эти земледельческие правила составляют первый шаг на пути к научной астрономии.

Египетские деканы

Египтяне снабжали погребения высокопоставленных сановников всем, в чем они могли нуждаться во время долгого путешествия через пространство и время: продуктами, драгоценностями, книгами, а также материалами для определения времени по звездам. Последние представляют теперь интерес для нас; мы рассмотрим сначала так называемые *диагональные календари*.

Диагональные календари. Диагональные календари обнаружены на внутренней стороне крышек саркофагов эпохи Среднего царства (от —2050 до —1700), а на самом деле даже более ранних: времени IX и X династий (около —2100). Две половины такой крышки из погреб-

бения Тефаби (или Теффиби, или 'It'ib) из Асьюта показаны на ил. 1 и 2.

Законченный диагональный календарь должен был содержать 36 вертикальных колонок: 18 справа и 18 слева от центрального изображения напротив головы мумии. Сохранились крышки со всеми 36 колонками, но крышка Тефаби содержит только 32 колонки, поскольку слева не осталось места для остальных. Сохранившиеся крышки, возможно, были только плохими копиями надписей на царских саркофагах. Такие надписи также сохранились, но наиболее ранние датируются лишь временем Нового царства.

Из многочисленной литературы, посвященной астрономическим надписям в гробницах¹⁾, я могу рекомендовать следующие три сочинения, не только как особо информативные, но и как наиболее краткие:

Pogo A. Calendars of coffin lids from Asyut // Isis.— 1932.— V. 17.— P. 6.

Neugebauer O. The Egyptian «Decans» // Vistas in Astronomy: 1.— 1955.

Böker R. Miscellen // Z. f. ägypt. Sprache.— 1957.— V. 82^a.

Мы будем использовать ил. 1 и 2 для объяснения основных результатов, полученных в указанных исследованиях. Разверните их таким образом, чтобы находящаяся справа длинная сторона приняла горизонтальное положение и ноги божеств на изображении были обращены налево. Тогда изображения птиц в тексте все будут обращены направо; иероглифы читаются справа налево и колонки поэтому должны нумероваться справа налево. Ил. 1 содержит колонки с 1-й по 18-ю, ил. 2 — колонки с 19-й по 32-ю налево от изображения божеств.

Каждая колонка включает заголовок и двенадцать названий звезд (шесть выше и шесть ниже длинной линии в середине). Заголовки отмечают трети месяцев. В колонке 1, например, мы читаем: 1-я треть 1-го месяца сезона наводнения. Расположенные ниже названия звезд означают либо отдельные звезды, как Сириус, либо созвездия, как Орион, а нередко и часть созвездия. Всего имеется 36 названий звездных групп.

¹⁾ См. стандартную работу *Neugebauer O., Parker R. A. Egyptian Astronomical Texts: I & II.— London: Lund Humphries, 1960 and 1964.*

В древнейших текстах эти звезды, вероятно, были выбраны потому, что они подходили для определения времени. С течением столетий Звезды Времени стали Богами Времени и Судьбы. Греческие астрологи называли эти небесные силы *деканами*, выделяя каждому дугу эклиптики 10° . Сами египтяне называли их «баранами» или просто «звездами».

При внимательном рассмотрении иероглифов на ил. 1 и 2 можно заметить, что название звезды, которая находится в основании какой-либо колонки, оказывается на одно место выше в следующей колонке, затем еще на одно место выше в следующей и т. д.

Чтобы объяснить это диагональное устройство, рассмотрим колонку 18, где в основании стоит декан Сопдет (=Сотис = Сириус). Египтяне предполагали, что в течение десяти дней, к которым относится колонка 18, Сириус восходит в конце ночи, непосредственно перед рассветом, и то же самое верно для всех других колонок. Точнее говоря, в первый из этих десяти дней Сириус как раз виден в первый раз утром. Но с каждым последующим днем Сириус восходит на 4 минуты раньше. В первый из следующих десяти дней Сириус становится виден приблизительно за 40 минут перед концом ночи. В конце ночи будет виден следующий декан и т. д. Каждые десять дней все деканы передвигаются на одно место вверх и новый декан появляется в основании ряда.

«Один декан умирает, один декан оживает каждые десять дней», утверждает в Карлсбергском папирусе № 1. «Смерть» здесь означает вечерний заход, исчезновение звезды в преисподней, «жизнь» — утренний восход, первое появление звезды на утреннем небе.

Положение деканов на небе. Пусть звезда P в первый раз становится видна на утреннем небе. Она располагается несколько выше горизонта, так как звезда, совпадающая с линией горизонта, попросту не видна. Но чтобы упростить задачу, расчеты выполнены для момента, в который звезда находится точно на линии горизонта, за десять или двенадцать минут до того, как она стала видна.

Чтобы звезда была видна, Солнце в момент ее появления должно находиться на определенном расстоянии ниже уровня горизонта (рис. 1). Расстояние h есть дуга на небесной сфере, называемая *дугой видимости* (arcus visionis) звезды. Для ярких звезд — таких, как Сириус, эта дуга составляет около 9 или 10 градусов во

время утреннего восхода при благоприятных погодных условиях; для слабых звезд она значительно больше¹⁾. Естественно, величина h зависит также от погоды.

Солнце на небесной сфере всегда находится на фиксированном круге, называемом *эклиптикой*. Греки называли его *кругом, проходящим через середины знаков зодиака*. Точка пересечения R этого круга с восточным горизонтом называется *точкой эклиптики*, *восходящей одновременно со звездой P* ; о звезде P также говорят, что она *восходит одновременно с точкой R* . Эти одновременно восходящие точки или звезды (по-гречески: *паранателлонта* — *paranattellonta*, от *para* — рядом и *anatellon* — восходящий) играют важную роль в греческой описательной астрономии и в астрологии.

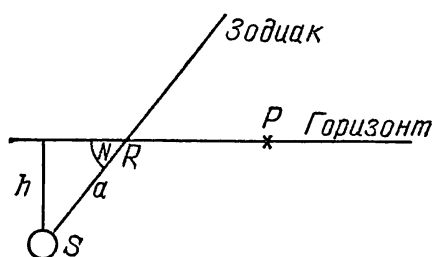


Рис. 1. Утренний восход звезды в точке P . Солнце находится в S

Зная расстояние h и угол наклона N между эклиптикой и линией горизонта, можно вычислить дугу эклиптики $a = SR$. Для Египта угол наклона N никогда не бывает маленьким, так что a получается даже больше, хотя и ненамного, чем h . Для Египта в большинстве случаев a лежит в пределах $-10^\circ - 20^\circ$.

Теперь мы выполним приближенный расчет, полагая дугу a равной 15° во всех случаях. Такой же расчет сделан греческим астрономом Автоликом в его книге о вращающейся сфере.

Согласно египетской теории, время от утреннего восхода одного декана до утреннего восхода другого декана равно 10 дням. За эти десять дней Солнце проходит в обратном направлении по эклиптике почти 10° . В нашем схематическом рассмотрении возьмем эту величину равной точно 10° .

Если на эклиптике отмечено положение Солнца в момент утреннего восхода Сириуса и от этой точки с шагом 10° производится отсчет в направлении увеличения солнечной долготы, на эклиптике будет получено 36 равно-

¹⁾ Более точные данные см. *Waerden B. L. van der. Die Sichtbarkeit der sterne am Horizont // Vierteljahresschr. d. Naturf. Ges. Zürich. — 1954. — V. 99.*

удаленных точек. Смещаясь теперь на 15° в обратном направлении от каждой из этих точек, чтобы получить на эклиптике точки R , восходящие одновременно с деками, получаем ряд из 36 равноудаленных точек на эклиптике:

$$R_1, R_2, \dots, R_{36}.$$

Если понимать египетскую теорию буквально, то 36 деканов являются паранателлонтами к этим 36 точкам эклиптики. В частности R_{36} есть такая точка эклиптики, которая восходит одновременно с Сириусом. Как только

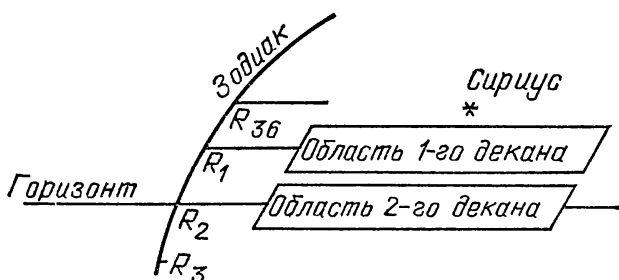


Рис. 2. Расположение деканов на небе

положение R_{36} известно, все остальные точки $R_1, R_2, \dots$ могут быть построены, и таким образом можно определить области вблизи горизонта, в которых располагаются деканы (рис. 2).

Согласно уже упоминавшемуся папирусу Карлсберг I, каждый декан бывает невидим в течение 70 дней между вечерним заходом и утренним восходом. Звезда остается «в подземном мире в доме Геба» в течение 70 дней. Там «она очищает себя и восходит над горизонтом подобно Сотис». По-видимому, Сириус, который на самом деле остается невидимым в течение 70 дней, был взят за образец для всех деканов.

Если звезда остается невидимой в течение 70 дней, она должна, как и Сириус, располагаться к югу от эклиптики, поскольку звезды на эклиптике бывают невидимыми в течение только 30 или 40 дней, а звезды к северу от нее даже более короткое время. Вот почему на рис. 2 области первого и второго деканов изображены в виде четырехугольников, расположенных к югу от эклиптики. Четырехугольные области, полученные таким образом для 36 деканов, все лежат в поясе к югу от эклиптики. Даже если утверждение текста только при-

близительно правильно, деканы должны находиться в этом поясе. Этот замечательный результат получен О. Нейгебауэром.

Восход деканов ночью. Рассмотрим теперь, почему в диагональных календарях имеется только 12 горизонтальных рядов.

Как мы видели, каждая колонка относится к десятидневному периоду. Колонка содержит 12 деканов, из которых последний восходит в конце ночи. Если теперь предположить, что первый декан из той же колонки восходит в начале ночи, то восходы 12 деканов можно использовать для определения времени ночью.

Чтобы проверить это, мы можем, очевидно, подставить вместо декана *P* точку эклиптики *R*, восходящую одновременно с ним. Затем возникает вопрос, сколько таких точек *R* восходит в течение ночи?

В конце ночи Солнце восходит в точке *S*. В начале ночи Солнце садится, и восходит противоположная точка *T*. Точки *S* и *T* лежат на эклиптике на расстоянии 180° , так что между ними находится всего 18 точек *R*. Эти 18 точек и восходящие одновременно с ними звезды, входящие в деканы, восходят друг за другом в течение ночи. Можно таким образом ожидать не 12, а 18 рядов.

До сих пор, однако, мы не принимали в расчет промежутки рассвета и сумерек. В это время вблизи горизонта видны только очень яркие звезды. Чтобы сделать египетскую схему абсолютно правильной, необходимо отбросить по три декана в начале и в конце ночи. Это дает в среднем по 2 часа на сумерки и по 2 часа на рассвет — достаточно хорошее допущение! По-видимому, египтяне в самом деле отводили для промежутков рассвета и сумерек по 2 часа. В надписи XIII в. до н. э. мы читаем: «Два часа проходит утром перед восходом Солнца, и два часа также вечером после захода Солнца из-за усталости ночных часов»¹⁾.

В течение темной части ночи поэтому восходят один за другим 12 деканов, упомянутых в колонке. Таким образом, восходящие деканы могут служить для определения времени ночью только до рассвета. Поэтому диагональные календари, как правильно заметил Нейгебауэр, не календари в точном смысле слова, а звездные часы.

¹⁾ *Frankfort H. The Cenotaph of Seti I in Abydos // Memoir 36 of the Egyptian Exploration Society, — 1933, — P. 78.*

Заголовки колонок. Каждая колонка в нашем тексте имеет заголовок, указывающий на определенный период из 10 дней. Так, заголовок 18-й колонки, в которой Сириус появляется впервые в основании колонки, имеет следующий вид: «Последняя треть шестого месяца» (мехир). Первый день этого периода, т. е. день утреннего восхода Сириуса, согласно нашему тексту, должен быть 21-м днем мехира.

Как мы убедились выше, утренний восход Сириуса был важным событием в египетском году. Можно ожидать поэтому, что наш диагональный календарь устроен таким образом, чтобы дата восхода Сириуса была правильной или приблизительно правильной для времени жизни автора. Согласно вычислениям Теона, Сириус восходил 1 числа месяца тот в году —2781 и восходил на один день позднее каждые 4 года. По прошествии 680 лет, т. е. в году —2101, утренний восход Сириуса должен был поэтому прийти на 21 мехира. Дата, определенная современными методами, может отличаться от даты, вычисленной Теоном, всего на несколько дней. Это расхождение не имеет значения, поскольку нас устраивает приближенная датировка текста. Поскольку легко может так случиться, что утренний восход наступит на 4 или 5 дней раньше или позднее даты, вычисленной Теоном, то так или иначе должно быть принято возможное отклонение около 20 лет. Для большей надежности будем считать допустимое отклонение равным 40 годам. Крышки саркофагов эпохи Среднего царства должны быть, таким образом, отнесены к образцу, датируемому эпохой между —2140 и —2060, как раз перед началом Среднего царства. Это заключение подтверждается тем фактом, что древнейший известный диагональный календарь восходит ко времени около —2100.

Позднейшее развитие теории деканов. Теория деканов объясняется в надписях гробницы эпохи Нового царства (от —1560 до —1080), связанных с космологией и солнечной теологией. Наиболее важными текстами, касающимися нашей темы, являются фрагменты S и R надписей в кенотафе Сети I (около —1300, ил. 3a) и в гробнице Рамсеса IV (около —1155). Обе надписи состоят из большого изображения богини Неба Нут, охватывающей мир своими вытянутыми руками и ногами, и текста, поясняющего смысл этой картины и описывающего устройство мира. Существует очень содержательный комментарий Р к этим текстам, опубли-

кованный Ланге и Нейгебауэром¹⁾). Основная часть этого комментария Р посвящена теории деканов. Он сообщает нам, что в любой момент семь деканов находятся в «Дат» («Преисподней»). Эти 7 деканов невидимы на протяжении всей ночи. Остальные 29 деканов распределяются следующим образом:

8 деканов — «на восточной стороне Неба»,

12 деканов — «работают в середине Неба»,

9 деканов — «на западе».

Первые 8 деканов восходят один за другим на востоке до окончания темной части ночи, но они не достигают «середины Неба», т. е. меридиана. 12 деканов — те, что «работают» в середине Неба, кульминируют в течение ночи; первый — в начале, последний — в конце ночи. Последние 9 деканов уже прошли к началу ночи меридиан и следуют друг за другом вниз в западной половине неба.

Десять дней спустя один декан выходит из подземного мира, а один исчезает. Все деканы сдвигаются при этом на одно место в своей последовательности.

Комментарий Р прослеживает движение деканов на протяжении всего года и упоминает три важных события:

А) *Вечерняя кульминация*. Находящийся в кульминации с вечера декан указывает первый час ночи. В следующие десять дней он будет кульминировать до начала ночи, и, следовательно, в конце десятидневки поэтому будет иметь место его последняя видимая кульминация. Комментарий описывает это следующим образом: «Это день, когда он прекращает работать».

В) *Вечерний заход*. В последний раз декан виден на вечернем небе. День спустя он будет невидим. Согласно нашему комментарию, «Вечерний декан тот, что отправляется в подземный мир, но не находится в подземном мире, а именно для того, чтобы вступить в него, это декан, который стоит в зеве подземного мира». Этот декан, очевидно, является последним из 9 деканов, находящихся «на западе». Таким образом, от вечерней кульминации до вечернего захода проходит 90 дней. Это положение согласуется с надписями S и R.

¹⁾ *Lange H. O., Neugebauer O. Papyrus Carlsberg № 1 // Kon. Danske Vid. Selskap Hist.-fil. Skrifter 1.—1940.—№ 2.* Новое издание этих текстов с подробными комментариями см. в издании: *Parker R. A., Neugebauer O. // Egyptian Astronomical Texts III.—London: Lund Humphreys, 1969.*

С) *Утренний восход*. Декан становится виден первый раз на утреннем небе, или, как утверждает комментарий: «Он поднимается на небо из подземного мира в этот день». В предыдущий день этот декан оставался еще невидимым, будучи последним из семи деканов в подземном мире. Таким образом, от вечернего захода до дня предшествующего утреннему восходу, проходит 70 дней.

Надписи S и R и комментарий P обращают особое внимание на утренний восход Сириуса. Все они согласны с тем, что это событие имеет место 26 фармути.

Исторические следствия. Палагая, что эта дата основывается на действительных наблюдениях, можно определить временные границы, когда производилось это наблюдение. Метод, описанный выше, дает довольно широкие пределы: от —1880 до —1800.

С другой стороны, тексты S и R восходят к периоду более позднему, чем —1300. Мы таким образом приходим к удивительному заключению, что тексты, помещенные в гробницы умерших царей эпохи Нового царства, как руководства для определения времени, основываются на наблюдениях более ранних, чем эпоха —1800. Тот факт, что дата утреннего восхода Сириуса передвинулась приблизительно на $4\frac{1}{2}$ месяца за 7 столетий от —1840 до —1300 ничуть не беспокоил автора надписи S. Он просто копировал древний текст, полагая, что он всегда пригоден, и автор надписи R, выполненной на 150 лет позднее, следовал этому примеру.

Отсюда мы заключаем, что в целом астрономия деканов является произведением эпохи Среднего царства, что она прекратила свое развитие после —1800, и с этого времени только копировалась и комментировалась. Писцы Нового царства, очевидно, не имели в своем распоряжении ничего, кроме этой древней устаревшей теории; в противном случае они несомненно предоставили бы лучшую теорию в распоряжение могущественного Сети I.

Дата фармути 26 отличается от даты мехир 21, встречающейся на крышках древних саркофагов. Отсюда можно заключить, что эта теория еще не омертвела в эпоху Среднего царства. Наблюдения производились приблизительно до —1840, и теория согласовывалась с ними.

Среднее царство, очевидно, было золотым веком древнеегипетской астрономии, как это имело место для древнеегипетской математики (см. мою работу «Пробуждающаяся наука I»).

Другие астрономические надписи в гробницах. Астрономические надписи присутствуют в гробнице Сенмута, богатого и могущественного канцлера царицы Хатшепсут (около —1500); частично они воспроизведены на ил. 4. Текст в узких колонках справа содержит перечисление деканов и относящихся к ним божеств. В середине мы видим божество в лодке с тремя большими звездами над ним, а выше шесть звезд в узком прямоугольнике, обозначающих созвездие Орион. Согласно Пого (Isis, 14, p. 319), три большие звезды внизу изображают пояс Ориона, когда он восходит над горизонтом. Внизу изображен Осирис, божество созвездия Орион, а позади него Исида, богиня Сириуса, следующая за Осирисом.

Точно такие же изображения обнаружены в храме Амона в Фивах, который был завершен Рамсесом II около —1280¹⁾. Исиду и Осириса можно видеть также в средней части списка деканов в гробнице Сети I (ил. 5).

В гробницах Рамсесов VI, VII и IX (XII в. до н. э.) мы встречаем новый метод определения времени, который представляет усовершенствование старого метода²⁾ деканов. На ил. 6 мы видим фигуру сидящего человека, одну из двадцати четырех подобных, относящихся к 1-му или 16-му числам каждого месяца. Расположенная выше надпись имеет 12 рядов. В каждом ряду упоминается одна звезда, которая видна в определенный час в определенном положении. Текст описывает положение звезды следующим образом: «над левым ухом», или «над левым плечом» и т. д.

Согласно О. Нейгебауэру, этот текст многократно копировался без каких-либо изменений, так что со временем приведенные в нем данные перестали соответствовать действительности. В более поздние времена эти методы были преданы забвению. Вавилоняне и греки имели в своем распоряжении гораздо лучшие методы для астрономического определения времени и значительно более точные звездные каталоги.

Деканы в астрологии. Вновь мы встречаем деканы во II в. н. э. при Птолемеях в притворе большого храма в Эдфу. Их названия сохранились практически без изменений, но изображения преобразились существенно. Большей частью они изображаются в виде змей или как

¹⁾ *Brugsch H. Monumens de l'Egypte.*— Berlin, 1857, Pl. V—VI.

²⁾ *Neugebauer O. The Exact Sciences in Antiquity.*— 2nd ed.— Brown Univ. Press, Providence, 1957.— P. 89 (есть рус. перевод⁹⁾).

божества с человеческой головой или головой животного. Кроме того, деканы разделены на группы по три декана: средний декан в каждой тройке всегда имеет вид змея (ил. 7).

Отличается также изображение деканов в храме в Дендере, которое датируется Римским временем (рис. 3). Здесь в верхнем ряду мы видим изображение зодиака. Справа налево можно опознать Водолея, Рыб, Овна и выше Тельца, а также Льва, Деву со Спикой, ниже Весы и Скорпион. Эти изображения, как мы покажем ниже, имеют вавилонское происхождение, но стиль изображений египетский. Под ними даны изображения деканов в виде египетских божеств в лодках. В самом низу мы видим богиню Неба Нут, обнимающую все своими руками и ногами.

На круглом расписном потолке храма в Дендере в середине мы опять встречаем изображения знаков зодиака и прочих небесных сил и созвездий с 36 деканами, окружающими их с внешней стороны (см. ил. 8). Написанные рядом имена деканов почти всегда совпадают с названиями в египетских списках деканов. Их формы совпадают частично с принятыми в Эдфу, частично с используемыми на прямоугольном изображении из Дендеры, но появляются также новые формы.

Вместе с формой изменяется концепция деканов. Если первоначально деканы были просто одиночными звездами или группами звезд, пригодными для определения времени ночью, то в астрологической литературе более позднего времени они выступают в роли божеств, определяющих судьбу людей. «От их могущества проистекает все, с чем сталкивается человечество на пути бедствий» — говорит откровение Гермеса Трисмегиста^{10 1)}. Тексты показывают, что зодиак делили на 36 сегментов по 10° каждый, и что каждый такой сегмент был связан с деканом. Как утверждает Фирмик Матерн¹¹, деканы проявляют «свою власть и силу каждый на интервале в 10 градусов».

Деканы, согласно Гермесу Трисмегисту, могут быть также названы «horoscopoī» — указателями часов. Декан, который восходит в час рождения ребенка, определяет характер ребенка (*Gundel W. Dekane.* — S. 344, 347).

На рис. 4 приведены японские изображения двенадцати деканов. На ил. 9 и 10 показаны два очень хороших итальянских изображения с деканами.

¹⁾ Высказывание приводится в работе *Gundel W. Dekane und Dekansternbilder.* — Warburg: Studien Bibl., 1936. — S. 342—355.



Рис. 3. «Прямоугольный» зодиак в Дендере (Римский период). В верхнем ряду расположены знаки зодиака и другие звездные божества, в нижнем — деканы в лодках



Рис. 4. Двенадцать деканов (японский рисунок; из кн.: *Gundel. Dekane und Dekansterbilder* — Warburg: Studien Bibl., 1936)

Позднеегипетский период

С 670 по 663 г. до н. э. Египет был частью Ассирийской империи, а с 525 по 404 г. до н. э. он принадлежал Персидской империи. Правящей династией между этими двумя периодами иностранного владычества была Саисская династия, которая использовала наемников из Греции и Малой Азии для усиления своего могущества. Этот промежуток был временем расцвета и культурного развития Египта. Растущая морская торговля и войны умножали контакты с финикийцами, греками, иудеями и сирийцами.

Эти контакты представляются существенным фактором для правильного понимания цивилизации «позднеегипетского периода», т. е. с 670 по 332 до н. э. Если мы встречаем признаки культурного развития, которые нельзя легко объяснить понятиями египетской традиции, мы должны всегда иметь в виду возможность иностранного влияния.

В самом деле, существует несколько свидетельств, касающихся науки и религии этого периода, которые не согласуются с картиной египетской культуры, как она представляется ранними источниками.

Большинство этих свидетельств известны из греческих источников, но в области астрологии имеются оригинальные египетские документы. Поэтому начнем с астрологии.

Астрология. Астрологический папирус из Венской национальной библиотеки, написанный демотическим письмом, опубликован Р. Паркером¹⁾ в 1959 г. Вероятно, он был переписан в первом веке н. э., но он несомненно восходит к оригиналу Персидского периода. «С большой степенью надежности,— пишет Паркер,— оригинальный текст А можно датировать концом шестого или началом пятого века до н. э.»

В тексте обсуждается значение солнечных и лунных затмений. В начале сохранившегося раздела приводится соответствие вавилонских и египетских месяцев следующего вида:

Нисан есть лунный месяц хойак,
Айяр есть лунный месяц тиб и т. д.

¹⁾ *Parker R. A. Vienna Demotic Papyrus on Eclips- and Lunar-Omina.*— Providence: Brown Univ. Press, 1959,

Тот факт, что египетский год блуждает по всем сезонам, а вавилонский начинается около времени весеннего равноденствия, позволяет нам установить дату текста. Соотношения Нисан = Хойак (и т. п.) выполняются приблизительно, если предположить, что текст написан между 630 и 480 г. до н. э.

Согласно Паркеру, текст, вероятно, был написан в правление Дария (521—486 гг. до н. э.). Царское имя упомянуто в тексте, но, к сожалению, сохранилась только последняя буква имени. Сейчас известно, что как раз во время правления Дария египтянин Уджагорресент получил распоряжение возвратиться из Персии в Египет и там реорганизовать «дома жизни», в которых изучались религиозные и медицинские книги. Время Дария поэтому вполне подходит.

Зодиак в тексте не упомянут. Это также согласуется с датировкой текста временем до 480 г. до н. э. Позднее в вавилонских астрологических текстах использовалось обычно подразделение зодиака на 12 знаков.

Текст устанавливает соответствие между 12 месяцами года и четырьмя странами. Если пронумеровать месяцы хойак и т. д., как соответствующие им вавилонские месяцы нисан (I) и т. д., то соотношения для случая солнечных (Кол. II, с. 29 и сл.) и лунных затмений (Кол. IV, с. 19 и сл.) выглядят следующим образом:

I Крит	V Крит	IX Крит
II Амор	VI Амор	X Амор
III Египет	VII Египет	XI Египет
IV Сирия	VIII Сирия	XII Сирия

Соответствие в старовавилонских текстах затмений выглядит очень похоже:

I Аккад	V Аккад	IX Аккад
II Элам	VI Элам	X Элам
III Амурру	VII Амурру	XI Амурру
IV Субарту	VIII Субарту	XII Субарту

Если затмение произошло в один из 12 месяцев, то его следствия имеют силу для соответствующей страны, например:

Если Луна затмилась в месяце фаменот, в этот месяц, принадлежащий стране сирийцев, это означает: ... в стране сирийцев, а также великий голод (IV, строки 23—24).

Вавилонские предсказательные тексты раннего периода содержат очень похожие выражения. По-видимому, это

означает, что метод предсказаний был заимствован из Вавилона и приспособлен к особенностям Египта.

Астрология этого текста довольно примитивна, она требует мало астрономических знаний. Позднее, в Птолемеевский период Египет стал центром астрологии и астрономии. Многие астрономические и астрологические тексты написаны по-гречески, но сохранились также некоторые папирусы, написанные демотическим письмом. Стены и потолки птолемеевских храмов заполнены астрологическими символами и изображениями Небесных Сил: знаков зодиака, деканов, созвездий и планет (см. ил. 7). Некоторые из этих изображений обнаруживают вавилонское влияние (см. ил. 12 и 13).

Астрономия. В «Метеорологике» 343 Аристотель сообщает:

Египтяне говорят, что планеты соединяются друг с другом, как и с неподвижными звездами,

а в книге «О небе» II 12 (292A):

Мы наблюдали, как Луна, имевшая тогда вид полукруга, прошла ниже планеты Марс, который исчез с темной половины Луны и появился вновь с ее светлой половины. Аналогичные сообщения о других звездах приводятся также египтянами и вавилонянами, которые изучали эти предметы с незапамятных времен и от которых мы получили много надежных сообщений относительно каждой звезды¹².

Аристотель жил в Афинах в середине IV в. до н. э. Что касается вавилонских наблюдений, то его утверждение полностью подтверждается клинописными текстами. Благодаря его сообщению мы знаем теперь, что египтяне также производили и записывали долгопериодические наблюдения соединений планет друг с другом, а также с Луной и неподвижными звездами¹³. Этот вид наблюдательной астрономии отличается кардинальным образом от древнеегипетской деканальной астрономии, и это отличие не может быть объяснено представлениями древнеегипетской традиции. Мы вынуждены предполагать вавилонское влияние.

Вычисление периодов. В вавилонской астрономии очень большое внимание уделялось проведению и вычислению периодов. Мы только что убедились, что египтяне также создавали собрания систематических наблюдений и поэтому мы можем задаться вопросом, не интересовались ли они также периодами небесных светил? Некоторые поздние свидетельства, как кажется, подтверждают это предположение.

В иероглифическом списке книг из Библиотеки храма Гора в Эдфу (построен между 145 и 116 г. до н. э.) упоминаются две книги с такими названиями:

«Закон обращения звезд»,

«О науке обращения двух светил (Солнца и Луны)».

Похожие названия встречаются в списке четырех «Герметических книг», приведенном Климентом Александрийским¹⁾. Климент сообщает, что в процессии египетских жрецов один из них, «наблюдатель часов» (*hogscoros*), выносил для обозрения два астрономических инструмента и что этот жрец должен был знать наизусть четыре книги со следующими названиями:

1) О порядке движения неподвижных звезд и звездных явлениях,

2) О порядке движения Солнца, Луны и пяти планет,

3) О сизигиях и фазах Солнца и Луны,

4) О восходах.

У нас имеется папирус Римского периода «Карлсберг 9», содержащий правила вычисления дат новолуний и полнолуний²⁾. Правила основаны на периодическом соотношении

25 египетских лет =

= 309 синодическим месяцам = 9125 суткам.

Можно заключить, что книга «О сизигиях и фазах Солнца и Луны» содержала аналогичные правила и периодические соотношения, поскольку выражение «сизигия Солнца и Луны» означает их соединение, т. е. новолуние.

Первая из упомянутых Климентом книга имеет название, очень похожее на название книги из Эдфу: «Закон обращения звезд». Предположительно эта книга содержала упоминание по крайней мере о годе Сириуса продолжительностью $365\frac{1}{4}$ суток. Год Сириуса безусловно был известен составителям знаменитого «Канопского декрета» (—237), в котором предписывается интеркаляция дополнительного дня каждые четыре года³⁾. Год

¹⁾ См. *Neugebauer O. Egyptian Planetary Texts // Trans. Amer. Phil. Soc.— V. 22.— P. 209.*

²⁾ *Neugebauer O., Volten A. Ein demotischer astronomischer Papyrus. (Pap. Carlsber 9) // Quellen u. Stud. Gesch. Math.— Bd. 4.— S. 383.*

³⁾ *Kubitschek W. Grundriss der antiken Zeitrechnung // Handbuch d. Altertumwiss.— I, 7.— S. 89.*

Сириуса в свою очередь составляет основу для периода Сотис:

1460 годов Сириуса = 1461 египетскому году.

Книга «О восходах» предположительно содержала даты ежегодных восходов неподвижных звезд. Списки дат этого типа дошли до нас из Вавилона так же, как из Греции и эллинистического Египта. Вавилонский список, называемый MUL. APIN, будет рассмотрен в части 3; древнейшая известная копия этого списка датируется 687 г. до н. э. Греческие списки видимости звезд назывались парапегмами (parapegmata). Древнейшая парапегма была составлена Евктемоном, наблюдавшим летнее солнцестояние в 432 г. до н. э. в Афинах. По истории парапегм см. статью Рема в *Pauly-Wissowa. Realenzyklopädie des Klassischen Altertums*.

Одна из самых поздних парапегм составлена Птолемеем; она содержится в собрании его трудов (Opera) под названием «Фазы» («Phaseis»). В этой книге Птолемей упоминает имена нескольких астрономов, которые изучали видимости неподвижных звезд и составили парапегмы. Одна группа наблюдателей названа «египтянами». Птолемей сообщает нам, что египтяне производили свои наблюдения в Египте. Выдержки, заимствованные у «египтян», обнаружены также в других парапегмах.

Возможно, что книга «О восходах», упомянутая Климентом, тождественна парапегме египтян. В любом случае можно заключить, что египтяне обращали серьезное внимание на ежегодные периоды видимости неподвижных звезд, определение продолжительности года и лунных периодов.

Имело ли место это развитие в Птолемеевский и Римский периоды под влиянием греческой науки, или уже в Позднеегипетский период, т. е. раньше 332 г. до н. э.? Чтобы ответить на этот вопрос, процитируем отрывок из «Географии» Страбона (Loeb's Classical Library), часть 17:

Египетские жрецы научили Платона и Евдокса частям дня и ночи, которые должны быть добавлены к величине 365 дней, чтобы сделать год, продолжительность которого до тех пор не была известна эллинам, полным¹⁴.

Мне кажется, мы можем принять это утверждение, поскольку оно хорошо согласуется с тем, что нам известно из других источников¹⁵.

Путешествие Евдокса в Египет. Диоген Лаэртский сообщает о Евдоксе:

Получив поддержку от друзей и запасшись рекомендательным письмом от Агесилая к Нектанебу, он предпринял путешествие в Египет в сопровождении физика Хрисиппа. Нектанеб, говорят, ввел его к жрецам. Там он оставался год и четыре месяца; он обрил подбородок и брови и, согласно некоторым, написал «Октаэтериду».

Диоген Лаэртский поздний и не очень надежный автор, но в данном случае его сообщение, кажется, передает достоверную информацию, взятую из более древних и более надежных источников. Евдокс в самом деле составил «Октаэтериду»: календарь на 8 лет, содержащий даты видимости звезд и лунных фаз. Такая деталь, как рекомендательное письмо от Агесилая к фараону Нектанебу, должна происходить либо из источника, современного Евдоксу (около 370 г. до н. э.), либо от историка, хорошо знакомого с хронологией этого периода. Компилятор вроде Диогена Лаэртского не утруждал себя обычно поисками таких деталей. Поэтому факт египетского путешествия Евдокса мы должны принять; приблизительно то же самое сообщает Страбон, а также другие авторы. Страбон пишет:

В Гелиополе... нам показывали комнату, в которой жили Платон и Евдокс; поскольку Евдокс также приезжал туда вместе с Платоном и оба, как сообщают некоторые, жили там в течение 13 лет с жрецами¹⁶. (*Страбон. География* XVII 806.)

В следующем разделе Страбон говорит о городе Керкесуре, который находится на левом берегу Нила «напротив обсерватории Евдокса». «Поскольку как раз за пределами города Гелиополя показывают... обсерваторию, где он (Евдокс) определял некоторые движения небесных светил».

Возможно, здесь Страбон повторяет информацию, сообщенную ему его проводником в Гелиополе. Частично это может быть приукрашением. Можно представить, как греческие посетители Гелиополя докучали своим гидам вопросами вроде: «Где Платон и Евдокс на самом деле жили?», и гиды строили свои рассказы на этой основе. Однако это объяснение предполагает, что во время путешествия Страбона в Египет существовала широко распространенная традиция, утверждающая, что Евдокс прибыл в Египет для того, чтобы предпринять дальнейшее изучение движений светил.

Чему же Евдокс мог научиться в Египте? Во-первых, согласно Страбону, это превышение продолжительности года над величиной 365 суток. Он действительно нуждался в такой информации для составления своей пара-

пегмы¹⁾). Более ранняя парапегма Евктемона была основана на 19-летнем цикле; аналогичным образом парапегма Евдокса основывалась, вероятно, на 8-летнем цикле, октаэтериде. Мы видели выше, что в более поздние времена египтяне располагали звездным календарем, в котором были отмечены даты ежегодных восходов неподвижных звезд. Возможно, такой календарь существовал уже во времена Евдокса, и он им пользовался при составлении своей парапегмы.

Кажется, он узнал также кое-что и о движении планет. Сенека пишет: «Евдокс был первым, кто принес знания об этих движениях в Грецию». Мы уже знаем от Аристотеля о египетском собрании наблюдений соединений планет, в то время как Климент утверждает, что египетские жрецы имели книги о пяти планетах. Все наши авторы единодушны в том, что астрономы, с которыми Евдокс имел дело в Египте, были жрецами. В дополнение к этому мы можем процитировать другой отрывок из Аристотеля (Метафизика А 1, 981 В): «Поэтому математическими искусствами впервые стали заниматься в Египте, где жрецы имели достаточно времени в своем распоряжении».

В заключение заметим, что различные сообщения, которыми мы располагаем о египетской астрономии и о Евдоксе, находятся в превосходном согласии друг с другом. Во времена Евдокса египтяне располагали наблюдениями и знаниями об астрономических периодах и, возможно, — списками ежегодных восходов неподвижных звезд, так что Евдокс мог позаимствовать у них различные данные, в которых он нуждался для составления парапегмы и для построения своей планетной теории.

Утверждают, что другие мудрецы также совершали путешествия в Египет. В «*De vita Pythagorica*», ч. 1 Ямвлих сообщает: «Пифагор провел 22 года в египетских храмах, где он изучал астрономию и геометрию и принимал участие во всех священных церемониях». Это сообщение восходит, возможно, к древней пифагорейской традиции; мы не знаем, в какой степени оно достоверно¹⁷.

Геометрия. Геродот (II, 109), Аристотель (Метафизика, А 1) и все позднейшие писатели согласны в том, что геометрия возникла в Египте. Прокл, чьим источником, возможно, является утерянная «История математики»

¹⁾ О парапегме Евдокса см. Tannery P. // *Mémoires scientifiques*. — II. — P. 236.

Евдема, описывает связанные с этим обстоятельства более точно:

Как торговля и деловые отношения среди финикийцев послужили началом точной науки о числах, так указанные причины привели к возникновению геометрии среди египтян. Эта наука была впервые принесена в Грецию Фалесом после его египетского путешествия... (*Прокл. Комментарии к «Началам» Евклида*, с. 65 в изд. Friedlein.)

Дедуктивная геометрия, как ее понимали греки, не встречается в древнеегипетских текстах. Египтяне Среднего царства располагали методами для вычисления площадей и объемов, но не существует текстуальных свидетельств о геометрии, использующей построение и доказательства. Более того, насколько мы знаем, математические тексты эпохи Среднего царства не копировались после периода гиксосов. Нам остаются, как мне кажется, только две возможности: либо мы отвергаем утверждения Геродота, Аристотеля и Евдема как совершенно недостоверные, либо мы предполагаем вместе с греческими авторами, что в Египте во времена Фалеса существовала настоящая геометрия.

Каким образом греческие авторы представляли эту геометрию, становится более понятным благодаря фрагменту из Демокрита, который дошел до нас через посредство Климента Александрийского:

В построении линий с доказательствами я никем не превзойден, даже и так называемыми гарпедонаптами из египтян. (Строматы I, с. 357, изд. Potter.)

Гарпедонапты (harpendonaptai), или «натягиватели веревки», были, согласно Гандцу (Quellen u. Studien Gesch. Math.— Bd. 1.— S. 225), землемерами, в обязанности которых входила также закладка камней в основания храмов. Самое меньшее, что Демокрит здесь приписывает им, это большую компетенцию в геометрических построениях. Приписывает ли он им также соответствующие доказательства или относит это к самому себе, остается неясным. Однако ничто не указывает на то, что он говорит о землемерах как о легендарном прошлом. Он говорит, как мне кажется, о людях своего времени или ближайшего прошлого, с которыми он сам состязался как геометр.

В заключение заметим: в позднеегипетский период приблизительно между —600 и —330 мы видим некоторые признаки возрождения активности в геометрии, астрономии и астрологии. В случае астрологии можно

показать, что эта активность исходила из Вавилона. Поскольку астрология и астрономия очень тесно взаимосвязаны, можно предположить, что астрономическая активность в Египте также получила импульс из Вавилона. В самом деле, египетские наблюдения, о которых сообщает Аристотель, подобны наблюдениям соединений планет, которые известны нам из соответствующих клинописных текстов¹⁸.

Невыясненным остается вопрос, справедливо ли то же самое для геометрии. Нам ничего неизвестно о какой-либо геометрической активности в Вавилоне на протяжении Персидского периода. Прежде чем решить этот вопрос, мы должны попытаться установить значение геометрии для астрономии этого времени.

Значение геометрии для астрономии. Наиболее ранняя дошедшая до нас информация о вавилонской математике говорит о том, что ее характер был скорее алгебраическим и арифметическим, а не геометрическим. Эта общая характеристика должна быть, однако, несколько модифицирована. Вавилоняне использовали «Теорему Пифагора» и решали также геометрические проблемы. В «Пробуждающейся науке I» (с. 97—99) обсуждается текст VAT 8512. Этот текст ранее использовался (Нейгебауэром и Ван-дер-Варденом) как доказательство существенно алгебраической природы вавилонской мысли. Существует, однако, решение, предложенное П. Хубером (Isis 46, p. 104), которое делает вероятным то, что проблема была решена непосредственно приложением прямоугольника к искомому треугольнику. Геометрический элемент в вавилонской мысли, возможно, был более сильным, чем это представлялось первоначально.

Аналогичная ситуация имеет место, когда мы обращаемся к астрономии. В вавилонских астрономических текстах Селевкидского периода используются исключительно арифметические методы; это хорошо известно. Но в тексте ^{mul}APIN зодиак представлен в виде наклонного круга, разделенного на четыре равные части двумя параллельными кругами¹⁹. Трисекция четырех частей зодиака дает 12 знаков зодиака. Звездные каталоги дают долготы определенных звезд относительно 12 знаков. Чтобы осуществить эти измерения, круг некоторого измерительного инструмента должен быть разделен на 12 частей, а эти части, в свою очередь, разделены на более мелкие подразделения. Это не могло быть осуществлено без геометрических построений.

Аналогичным образом Анаксимандр должен был использовать геометрические построения при установке гномона в Спарте около 550 г. до н. э. (Диоген Лаэртский II 1), поскольку гномон «показывал» равноденствия и солнцестояния. В дни равноденствий Солнце находится в плоскости экватора. Плоскость, проходящая через верхнюю точку гномона параллельно плоскости экватора, пересекает основание по прямой линии g . Когда конец тени оказывается на g , это и есть точный момент, когда день равен ночи. Анаксимандр должен был построить эту линию g и нанести ее на плоскость; в противном случае его гномон не смог бы, вероятно, показывать равноденствия²⁰.

Согласно Геродоту (II 109), греки заимствовали гномон у вавилонян. Поэтому должно существовать историческое соответствие между вавилонской астрономией и греческой геометрической инструментальной техникой. Возможно, что вавилоняне сконструировали гномон даже раньше Анаксимандра.

Около 440 г. до н. э. жил астроном и математик Энопид Хиосский. Он занимался проблемой опускания перпендикуляра из точки на линию в плоскости, поскольку считал это построение необходимым для астрономии (Прокл. Комментарии к Евклиду I, 12). Он определил наклон эклиптики. Вскоре после этого пифагореец нашел правило построения правильного 15-угольника, вписанного в круг¹⁾. Согласно Проклу, это построение было включено в «Начала» из-за его полезности в астрономии, поскольку предполагалось, что сторона правильного 15-угольника в точности равна расстоянию между полюсами эклиптики и экватора. Это означает, что наклон эклиптики предполагался равным 24° .

Если приложение к астрономии было одной из целей, стимулировавших греческие исследования в области геометрических построений, можно полагать, что это приложение было также одной из целей геометрии для египтян.

Новые тенденции в религии. Мы уже цитировали Ямвлиха в связи с тем, что Пифагор изучал астрономию и геометрию в египетских храмах и принимал участие во всех священных церемониях. Такое сочетание астрономии, геометрии и религии может показаться странным для нас,

¹⁾ Детали и библиографические ссылки см. *Pauly-Wissowa // Real-Encycl. der Altertumswiss.* (статья о пифагорейцах, кол. 289, середина).

но в древности оно было совершенно обычным. Пифагорейцы были прежде всего религиозной общиной, но они развили также систему математических наук. Сохранившиеся книги «Гермеса Трисмегиста» содержат смесь религиозных, астрономических и астрологических доктрин¹⁾. «Введение в арифметику» неопифагорейца Никомаха из Геразы начинается с длинного введения, в котором развиты религиозные и философские идеи о числах и сотворении мира.

Последуем примеру Ямвлиха и зададимся вопросом: какие религиозные идеи мог узнать Пифагор в Египте?

Пифагор учил, что душа бессмертна и что после смерти человека душа переходит в бытие иного рода. Согласно греческому историку Геродоту, он позаимствовал эту идею из Египта. Геродот пишет:

Египтяне первыми стали учить, что человеческая душа бессмертна и что по смерти тела она переходит в другое существо, рождающееся в этот момент; и по прохождении через все создания Земли, моря и воздух она опять входит в человеческое тело при его рождении. Она завершает этот цикл в три тысячи лет. Некоторые из эллинов прежде и теперь использовали это учение как свое собственное. Я знаю их имена, но не называю их²⁾. (Геродот. История II 123, пер. Godley A. D. Loeb Classical Library).

Египтологи единодушны в том, что Геродот в данном случае ошибается. Учение о переселении душ, как оно описано здесь, чуждо египетской религии. Это несомненно справедливо для ранней египетской религии, известной нам по надписям на саркофагах и книгам мертвых; но могла ли египетская религия во времена Геродота (ок. 450 г. до н. э.) совпадать во всех отношениях с религией Среднего и Нового царств? В Египте могли существовать различные религиозные течения, как это было в Иране во времена Заратустры, в Греции во времена Пифагора и в Персидской империи во время Дария и Ксеркса. В целом период от 700 до 400 г. до н. э. был временем сильного религиозного брожения, происходившего во всем древнем мире. Камбиз, кажется, вмешивался в дела египетской религии, так как он, как сообщают, убил быка Аписа (Геродот III 29). Данная история может быть правдой или вымыслом, но в любом случае должен был иметь место религиозный конфликт. Несомненно могли существовать

¹⁾ См. Festugièr A. J. La révélation d'Hermès Trismégiste, 4 vols.—Paris: Gabalda, 1949—54; Gündel W. Neue Texte des Hermes Trismegistos.

также другие религиозные влияния персидского или вавилонского происхождения. Мы ничего не знаем об этом и поэтому не можем сказать уверенно, что Геродот ошибается.

Предполагают, что учение Пифагора о переселении душ происходит из Индии. Возможно, это так и есть, но мы не знаем, каким путем в конце концов оно достигло Греции. Геродот, по-видимому, прав, полагая, что Египет был только промежуточной «станцией».

У Геродота (II 81) имеется другой замечательный отрывок:

Ничто шерстяное не приносится в храм и не погребается вместе с ними (египтянами), поскольку это считается противозаконным. В этом они согласны с ритуалом, называемым орфическим и вакхическим, но который на самом деле является египетским и пифагорейским; поскольку признающие этот ритуал не погребаются также в шерстяной одежде ²².

Геродот здесь говорит о греческих мистериях, которые обычно называли «орфическими» или «вакхическими». Он утверждает, что мистерии являются «на самом деле египетскими и пифагорейскими». Рассмотрим более внимательно смысл этого замечания.

«Орфические» мистерии — это, вероятно, те мистерии, на которых зачитывались «Книги Орфея», или же ритуал, который основывался на этих книгах. Целая группа подобных «Книг Орфея» (Государство, 364е) существовала во времена Платона, но по общему мнению филологов как древних, так и современных, они не принадлежат самому Орфею. Среди авторов орфических книг упоминаются также пифагорейцы¹⁾. Мы можем поэтому легко понять утверждение Геродота о том, что орфические мистерии являются на самом деле пифагорейскими.

Геродот, однако, говорит не только о связи мистерий с пифагорейцами, но и о том, что они «египетские». Очевидно, он имеет в виду, что пифагорейская и орфическая секты заимствовали свои мистерии у египтян.

Анализируя достоверность этого сообщения, необходимо прежде всего отметить, что Геродот чужд фантазирования. Его основной принцип: «Я записываю лишь то, что мне рассказано, как я это услышал» (II 123). Он сам совершил путешествие в Египет. В случае приведенных выше сообщений о переселении душ можно показать

¹⁾ Guthrie W. K. C. *Orpheus and Greek Religion*. — London, 1935. — P. 217.

ошибочность объяснений вроде того, что он, возможно, не понял утверждения египетских жрецов или что последние попытались представить греческое учение как древнеегипетскую мудрость. Но его утверждение о мистериях представляет иной случай. Секретный ритуал, подобный элевсинским мистериям, не является просто словесным учением, которое можно не понять, но установлением, культовым действием, связанным жрецами с участием вновь посвященных. Поэтому когда Геродот говорит о настоящем египетском ритуале, мы не можем просто отклонить это как непонимание. В поздний период в Египте и Риме проводились мистерии Исиды, участники которых ритуально достигали возрождения души и вечности¹⁾. Нельзя исключить совсем возможность того, что подобные мистерии существовали уже во времена Геродота.

Я склонен воспринимать Геродота серьезно, полагая, что в Египте в VI и V вв. существовало религиозное движение, подобное пифагорейскому, сторонники которого верили в переселение и бессмертие души, и Пифагор был каким-то образом связан с ними.

¹⁾ *Apuleios. The Golden Ass., Book XI.*

СТАРОВАВИЛОНСКАЯ АСТРОНОМИЯ

В Вавилонии и Ассирии астрономия получила большее развитие, чем в Египте.

В этой части мы ограничимся старовавилонским периодом, то есть временем династии Хаммурапи. Древнейший известный астрономический клинописный текст относится как раз к этому периоду.

Хаммурапи и его династия

Датировка эпохи правления Хаммурапи — основная проблема вавилоно-ассирийской хронологии. Предполагаются три хронологии — «короткая», «средняя» и «длинная». Короткая хронология отводит правлению Хаммурапи годы 1728—1686 до н. э. В этом случае его династия, династия Амурру, должна править с 1830 по 1531 г. до н. э. Все эти даты необходимо сдвинуть назад на 56 или 64 года, согласно средней, и на 120 лет, согласно длинной хронологии. Причины, по которым оказываются возможными именно эти числа и никакие другие, будут объяснены ниже при рассмотрении табличек Амми-цадуки, содержащих записи наблюдений Венеры.

Старовавилонская цивилизация продолжает традиции более древней цивилизации шумеров. Шумеры изобрели клинопись; вавилоняне использовали ее, приспособив к своему семитическому языку, оставив вместе с тем многие шумерские слова-знаки в их первоначальном значении, как «идеограммы». Такие шумерские знаки зачастую использовались как технические термины в математике и астрономии. Они имели преимущество краткости: большинство из них может быть записано при помощи одного символа. Аккадские слова, т. е. слова семитического разговорного языка, могут быть записаны также фонетически с подразделением их на слоги и обозначением каждого слога шумерским словом-символом.

Это можно объяснить на примере. Созвездие Весы по-аккадски называется *zibanītu(m)*, по-шумерски RIN. Оба

слова имеют одно и то же значение: «весы». Следовательно, созвездие Весы может быть обозначено либо одним клинописным знаком RIN (произносится как «рин» или «зибаниту»), или четырьмя клинописными знаками: *zi-ba-ni-tum*.

Вавилонский метод записи чисел был также позаимствован у шумеров. Числа меньше 60 записывали просто повторением символов для 10 и 1. Знаком для 10 был клин, для 1 — вертикальный нажим. Таким образом, два клина и три нажима означали 23. Для больших чисел и дробей использовалась *позиционная система нумерации*, подобная нашей десятичной системе, но с основанием 60. Таким образом, запись 1, 1, 15 может быть прочтена как

$$60^2 + 60 + 15 = 3675.$$

Возможно, однако, что 15 следует читать как 15×60^k : в этом случае число 3675 должно быть умножено на 60^k . В заключение, число 15 может подразумевать $15/60^k$; в этом случае число 3675 необходимо разделить на 60^k .

Для удобства читателя и чтобы избежать разночтения, мы будем в нашей записи вавилонских чисел использовать точку с запятой, чтобы отделить единицы от дробей, и будем ставить 0 на пустых местах, как в нашей десятичной системе. Таким образом, 1, 0, 0 означает 60^2 , а 0; 0, 15 означает $15/60^2$.

Шумеры имели таблицы для умножения, определения обратных величин, возведения в квадрат и извлечения квадратных корней. Развитая шумерская вычислительная техника была основой, на которой базировалась старовавилонская арифметика и алгебра. Вавилоняне знали, как решать системы линейных и квадратных уравнений, а также избранные кубические и биквадратные уравнения, они могли также суммировать арифметические и другие последовательности. Были они также знакомы уже во время династии Хаммурапи с «теоремой Пифагора». Исчерпывающее описание вавилонской математики см. в томе первом настоящей серии ¹⁾.

Хаммурапи был великим законодателем. Хотя частично его свод законов основывается на древних шумерских законах и традиционном праве, в целом Кодекс Хаммурапи представляет нечто новое и является заметным продвижением вперед.

¹⁾ *Waerden B. L. van der. Science Awakening I (second edition).— Groningen: Noordhoff, 1961*²³.

Жрецы и писцы Хаммурапи объединили богов древних городов-государств в один великий пантеон, подчинив их богу Вавилона Мардуку. Мардук был провозглашен Творцом Мира.

Помимо законов и религии был унифицирован также календарь. Вавилонские названия месяцев были введены по всему царству. Эти названия таковы:

I Нисану	V Абу	IX Кислиму
II Айяру	VI Улулу	X Тебету
III Симану	VII Тамриту	XI Шабату
IV Дуузу	VIII Арахсамна	XII Аддару

Месяцы всегда начинались вечером с первым появлением лунного месяца. Поэтому месяцы содержали 29 или 30 суток в нерегулярной последовательности. Средняя продолжительность их составляла 29,530 суток.

Год всегда начинался с началом нового месяца весной и содержал 12 или 13 месяцев. В году с 13 месяцами в качестве интеркаляционного месяца брались либо «второй улулу» VI₂, либо «второй аддару» XII₂. Интеркаляции производились крайне нерегулярно вплоть до Персидского периода. У нас имеется царский декрет нововавилонского царя Набонида, постановляющий, что в текущем году 15 (начало 541 г. до н. э.) будет произведена вставка второго аддару. Только после 528 г. до н. э. интеркаляции становятся регулярными. Они следуют сначала (с 527 по 502) 8-летнему циклу, а затем (с 499 с исключением в 385) 19-летнему циклу, который до сих пор используется в расчетах еврейской и христианской пасхи, с 7 дополнительными месяцами за 19 лет. 19-летний интеркаляционный цикл сохранялся в астрономических клинописных текстах до 75 г. н. э.

Что касается подразделения дня, то мы должны различать народный и астрономический методы определения времени. Для каждодневных нужд ночь и день подразделяются на три «стражи». Поэтому летом ночные стражи были короче, а дневные длиннее, чем зимой. В «текстах астролябий», которые будут рассмотрены подробно в следующей части, дневные стражи подразделяются еще на половины и четверти стражи.

С другой стороны, астрономы делили сутки (=день + ночь) сначала на 12 равных двойных часов, называемых *bēru* (мили), а затем каждый *bēru* на 30 USH, или градусы времени. Один градус времени содержал поэтому в точности 4 современные минуты.

Начало астрологии. Мы не знаем, интересовались ли шумеры астрологией или астрономией. Древнейшие астрономические и астрологические тексты, которыми мы располагаем, а говоря точнее, один астрономический и один астрологический тексты, относятся к Старовавилонскому периоду.

Астрологический текст¹⁾ содержит прогнозы, основанные на перемещении Луны и состоянии неба в день, когда месяц становится виден в начале нового года. Текст начинается следующим образом:

1. Если небо темное, год будет плохим.
2. Если лицо неба светлое, когда появляется новая Луна и (она встречается) с радостью, год будет хорошим.
3. Если северный ветер дует перед новолунием по лицу неба, хлеба будут расти изобильно.
4. Если в день новолуния лунный бог исчезает с неба недостаточно быстро, «трясучка» (предположительно — какая-то болезнь) придет в страну.

Эти предсказания в целом довольно примитивны. Луна и небо наблюдаются в вечер начала Нового года, и характер года определяется на основе наблюдений по аналогии.

Старовавилонская астрономия не интересовалась или, по крайней мере, не ставила на первое место судьбу личности. Ее главный интерес сосредоточивался на благополучии страны. Предсказания касаются погоды и урожая, войны и мира и, конечно, судьбы царей.

Для вавилонян было очевидно, что регулярная последовательность дней, месяцев, сезонов и лет, как и вся сельскохозяйственная жизнь, определяются движением великих богов Луны и Солнца. Возможно, они знали также, что отлив и прилив контролируются Луной, поскольку древняя земля Шумера, на юге Месопотамии, расположена непосредственно на берегу Персидского залива. Во всяком случае Луна и Солнце представлялись очень могущественными богами.

Иштар, богиня любви, считавшаяся также богиней планеты Венера, составляла вместе с Луной и Солнцем трицу великих богов. То, что любовь занимает огромное место в жизни человека, было известно вавилонянам также хорошо, как и нам. Поэтому так важно было внима-

¹⁾ *Šileiko V. Mondlaufprognosen aus der Zeit der ersten babyl. Dynastie* // Докл. АН СССР, Сер. В.—1927.—С. 127. См. также *Bauer Th.* // *Z. f. Assyriol.*—1936.—Bd 43.—S. 308.

тельно следить за появлением ее планеты на небе и учитывать воздействие на Землю.

В самом деле, в большой коллекции предзнаменований «Энума Ану Энлиль», составленной, вероятно, в Касситский период, мы встречаем много предзнаменований, связанных с Венерой, т. е. явлений планеты Венера, имеющих астрологическое значение. Например:

Если Венера появляется на востоке в месяце айяру и Великие и Малые Близнецы окружают ее, все четыре, как и она, темные, тогда царь Элама будет сражен болезнью и не останется в живых¹⁾.

Согласно Шаумбергеру, это предзнаменование принадлежит, вероятно, к числу древних и может относиться ко времени династии Аккадэ (ок. 2300 г. до н. э.). Сохранились предзнаменования, в которых упомянуты имена царей Саргона из Аккадэ и Ибби Суэна из Ура (*Weidner E. F. // Mitteil. d. altoriental. Ges.— Bd. 4.— S. 231, 236*). Астрология предзнаменований восходит, по-видимому, ко времени до Хаммурапи.

Серия «Энума Ану Энлиль». Эта обширная серия клинописных текстов представляет как бы компендиум астрологии второго тысячелетия до н. э. Ее регулярно цитировали, комментировали и использовали в первом тысячелетии. Если, например, ассирийский царь хотел узнать, было ли знамение благоприятным или неблагоприятным, царский астролог должен был обратиться к древней серии предзнаменований, процитировать оттуда предзнаменование и объяснить, как оно прилагается к ситуации, требующей толкования. Архивы этих придворных астрологов сохранились в значительной мере в библиотеке Ашшурбанапала, так что мы обладаем многочисленными фрагментами и цитатами из этой серии. Сохранились также таблички с содержанием серии, из которых мы можем заключить, что серия состояла из 70 или большего числа табличек, в совокупности включавших около 7000 предзнаменований (*omina*). См. *Weidner E. F. // Die astrologische Serie Enuma Anu Enlil // Archiv f. Orientforschung. Bd. 14.— S. 173*²⁴.

Таблички Венеры времени Амми-цадуки

Наибольшую важность для истории астрономии представляет серия наблюдений Венеры, выполненных во время правления царя Амми-цадуки. Записи этих наблю-

¹⁾ *Schaumberger J. 3 Ergänzungsheft zu F. X. Kugler, Sternkunde u. Sterndienst in Babel.— Münster, 1935.— S. 344,*

дений содержатся в 63-й табличке серии «Энума Ану Энлиль», сохранившейся частично в разных копиях. Хотя копии не всегда совпадают и содержат много очевидных ошибок, по ним все-таки можно реконструировать большую часть оригинального текста. Астрономические расчеты, произведенные Куглером и другими, показали, что большинство дат из текста правильные и что эти даты должны основываться на действительных наблюдениях. Стандартное издание табличек: *Langdon S. Fotheringham. The Venus Tablets of Ammizaduga.*— Oxford, 1928. Первое исследование табличек Куглером приводится в его книге: *Kugler F. X. Sternkunde und Sterndienst in Babel I (1907) и II (1910).* См. также *Weir J. D. The Venus Tablets of Ammizaduga (Publ. Institut historique et archéologique.*— Istambul, 1971)²⁵.

Самая полная копия, а именно текст К 160 из библиотеки Ашшурбанапала, состоит из трех частей, обозначенных Куглером как А₁, В и А₂. Часть В содержит не наблюдения, а скорее схематизированные вычисления появлений и исчезновений Венеры с соответствующими астрологическими предсказаниями. Части А₁ и А₂ содержат наблюдения тех же явлений с астрологической интерпретацией. Итальянский астроном Скиапарелли первым заметил, что между наблюдениями из А₁ и А₂ нет разрыва.

После объединения А₁ и А₂ и дополнения А₁ с помощью другого текста К 2321 мы получаем почти полный список наблюдений гелиакических восходов и заходов Венеры за период в 21 год с астрологическими интерпретациями следующего вида:

(Год 1) «Если в 15-й день месяца шабату Венера исчезла на западе, отсутствовала на небе 3 дня, и на 18-й день месяца шабату Венера появилась на востоке, несчастья для царей; Адад принесет дожди, Эа — подземные воды; царь пошлет приветствия царю».

(Год 10) «Если в 10-й день арахсамна Венера исчезла на востоке, отсутствовала на небе 2 месяца и 6 дней, и стала видна 16-го тебету на западе, урожай в стране будет хорошим».

Последовательность времен: если (прошлое время), то (будущее) очень характерна. Она, по-видимому, указывает на то, что явление действительно наблюдалось в прошлом и что из этого наблюдения было выведено предсказание: всякий раз когда будет наблюдено то же явление, последуют те же следствия.

Прежде чем исследовать текст, мы должны описать характерные особенности видимости Венеры на протя-

жении синодического периода, как они выглядят с Земли. Здесь я следую Куглеру (Sternkunde u. Sterndienst.— Bd. I.— S. 16).

Видимость Венеры. Для наблюдателей северного полушария Земли, обращенных лицом к югу, Солнце, Луна и звезды в их суточном движении движутся слева направо, т. е. с востока на запад. Однако Солнце и Луна в их годовом и месячном обращении относительно неподвижных звезд движутся справа налево. Именно в этом смысле следует понимать слова «направо» и «налево», используемые здесь и на протяжении всей книги. Суточное движение, которое Венера совершает вместе со всеми звездами, в данный момент нас не интересует; мы ограничимся лишь медленным движением Венеры в поясе зодиака, используя неподвижные звезды как реперы.

Пусть Венера будет сначала в *верхнем соединении* с Солнцем, т. е. в таком положении, при котором она находится за Солнцем. Яркий свет Солнца делает планету невидимой. Солнце и Венера движутся по зодиаку справа налево, однако планета движется быстрее. Приблизительно через 40 дней ее расстояние относительно Солнца к востоку достигает 10° . Затем Венера становится видна в первый раз вечером (*вечерний восход*). В следующие шесть месяцев удаление Венеры от Солнца непрерывно увеличивается, в то время как планета приближается к Земле и становится более яркой. Приблизительно через 222^d , отсчитанных от соединения, она достигает своей восточной элонгации — наибольшего углового удаления от Солнца (около 46 или 47 градусов). Ее суточное перемещение относительно неподвижных звезд теперь быстро уменьшается. Через 272^d при угловом удалении от Солнца на 28° планета останавливается (*вечерняя стационарная точка*). С этого момента ее движение становится попятным, т. е. она движется по зодиаку слева направо с увеличивающейся скоростью. Приблизительно через 287^d при удалении от Солнца в 10° она исчезает в его лучах (*вечерний заход*). Через 14 дней невидимости, в течение которых она пересекает Солнце (*нижнее соединение*), она появляется в первый раз на утреннем небе (*утренний восход*). Планета все еще движется в обратном направлении, но приблизительно через 314^d останавливается (*утренняя стационарная точка*). Обратное движение, которое занимает всего около 15° за 42^d , прекращается. Венера вновь начинает двигаться в восточном направлении, но более медленно, чем Солнце. По проше-

ствии 364^d она достигает своей западной элонгации. Ее яркость теперь ослабевает и через 546^d она исчезает в лучах Солнца (*утренний заход*) при удалении от него в 10°. По истечении полного *синодического периода*, который составляет в среднем 584 суток, Венера приходит в верхнее соединение с Солнцем.

Приведенные числа дают только приближенные средние значения. Период невидимости в нижнем соединении может составлять два дня или около трех недель в зависимости от сезона года.

Лэнгдон, Фотерингем и Шох ввели следующие очень удобные обозначения:

MF = Morningfirst = утренний восход,

ML = Morninglast = утренний заход,

EF = Eveningfirst = вечерний восход,

EL = Eveninglast = вечерний заход.

После этих предварительных замечаний обратимся к тексту.

«Год золотого трона». В нашем тексте восьмой год называется «Годом золотого трона». Такие названия для обозначения отдельных годов встречаются во многих старовавилонских текстах, но не в текстах следующего Касситского периода. В старовавилонских текстах существует только один год, обозначенный заголовком «Год золотого трона», а именно: восьмой год царя Амми-цадуки. Этот царь правил в течение 21 года, и наблюдения в нашем тексте охватывают также точно 21 год. Соответственно Куглер (*Sternkunde u. Sterndienst II, S. 280*) заключил, что наблюдения выполнены в правление Амми-цадуки.

Временные интервалы. Затем Куглер определил интервалы времени между наблюдениями. Для этого необходимо было установить, какие годы Амми-цадуки имели вставные месяцы VI₂ (второй улулу), а какие XII₂ (второй аддару). Объясним это на примере.

Первые два наблюдения были вечерним заходом в 15-й и утренним восходом в 18-й дни месяца XI (шабату). Обозначим эти наблюдения как

Год 1, EL XI 15

MF XI 18.

Третье наблюдение было утренним заходом

Год 2, ML VIII 11.

Проведенное Куглером исследование интеркаляций показало, что год 1 был обычным годом, т. е. годом, содержащим 12 месяцев. Следовательно, время между вто-

рым и третьим наблюдениями составляло 9 месяцев минус 7 дней. Такой промежуток видимости Венеры как утренней звезды вполне допустим.

Ошибки в тексте. Некоторые данные в тексте безусловно ошибочны: временные интервалы либо чересчур длинны, либо слишком коротки. Так, для года 9 текст дает:

EL III 11, невидима 9 месяцев и 4 дня, MF XII 15.

Период невидимости 9 месяцев и 4 дня совершенно невозможен: он может иметь величину в несколько дней. Если первую дату III 11 исправить на XII 11, даты станут вполне приемлемыми.

Иногда имеются расхождения между существующими копиями нашего текста; в этих случаях мы можем выбрать наиболее вероятные даты. В других случаях невозможные или слишком маловероятные даты должны быть исключены из рассмотрения. Интересующихся деталями я отсылаю к немецкому изданию настоящей книги.

В конце концов остаются следующие 35 исправленных дат:

Исправленные даты ²⁶

Год	EL	MF	Год	ML	EF
1	XI 15	XI 18	2	VIII 11	X 19
3	VI 23	VII 13	4	IV 2	VI 3
5	II 2	II 18	5	IX 25	XI 29
6	VIII 28	IX 1	7	V 21	VIII 2
			8	XII 25	
9	XII 11	XII 15	10	VIII 10	X 16
11		VI ₂ 8			
13		II 12	13	IX 21	XI 21
14		VIII 28	15	V 20	VIII 5
16	IV 5	IV 20	16	XII 25	
			20	III 25	
21	I 26		21	X 28	XII 28

Из этой таблицы видно, что явления Венеры повторяются приблизительно через 8 лет, или, более точно, 99 вавилонских месяцев без 4 дней. Так, вечерний заход в году 1-м имеет место XI 15. Точно через 99 месяцев минус 4 дня в году 9-м в день XII 11 наблюдался другой EL. Период невидимости в году 1-м составил 3 дня; через 8 лет интервал невидимости был 4 дня. Точно так же MF в году 3-м повторяется через 99 месяцев без

5 дней в году 11-м. Каждый 8-летний период содержит в точности 5 синодических периодов, т. е. 5 полных циклов явлений EL, MF, ML, EF.

Хронологическая проблема. Известно, что Амми-цадука занял трон точно через 146 лет после Хаммурапи. Датировка эпохи Хаммурапи — фундаментальная проблема вавилонской хронологии. Из ассирийского списка царей и других источников известно ¹⁾, что Хаммурапи начал править в некоторый момент между —1900 и —1680, и, следовательно, Амми-цадуки — между —1754 и —1534. Проблема заключается в следующем: какие даты в этих промежутках согласуются с наблюдениями Венеры?

В одиннадцатом месяце первого года Амми-цадуки время невидимости между EL и MF было, согласно нашему тексту, только 3 дня. Столь короткий промежуток невидимости случается только один раз или дважды каждые восемь лет. Согласно нашему тексту, первый 8-летний период содержал как раз два коротких промежутка невидимости по 3 дня каждый в годы 1-й и 6-й.

Если теперь мы попытаемся выписать номера годов юлианского календаря для этих лет, нам придется выбрать такой 8-летний период, в котором первый и шестой годы имеют очень небольшое число дней невидимости между EL и MF. Примером могут служить 8 годов с —1701 по —1694. Мы, конечно, должны немного сдвинуть годы, поскольку вавилонские годы начинались весной. Таким образом, говоря о годе —1701, мы будем иметь в виду год, начинающийся весной —1701 и кончающийся весной —1700. В этом году (согласно современным расчетам) Венера была невидима в течение трех дней в конце марта года —1700, а 5 лет спустя продолжительность невидимости составила 4 дня. Таким образом, можно отождествить первый год Амми-цадуки с годом —1701, но ни с одним из следующих семи годов. В том, что касается интервала невидимости, дополнительную возможность представляют год —1693, затем год —1685 и т. д.

Однако мы должны принимать в расчет также лунные фазы. В году 1 Амми-цадуки EL Венеры имел место, согласно нашему тексту, в 15-й день месяца, т. е. спустя 14 дней после первой видимости месяца. По современным вычислениям это справедливо для года —1701, но не для

¹⁾ См. Rowton M. B. The date of Hammurabi // J. Near Eastern Studies.— V. 17.— P. 97.

годов —1693 или —1685. В пределах между —1754 и —1534, которые мы рассматриваем как возможные годы для первого года Амми-цадуки, только следующие четыре года будут давать удовлетворительное согласие между древними наблюдениями и современными расчетами:

—1701, —1645, —1637, —1581.

Соответственно, современные авторы выдвинули следующие предположения:

1. *Длинная хронология*, предложенная Сидерским и Гетце: год вступления на престол Амми-цадуки —1701.

2. *Средняя хронология*, предложенная Сиднеем Смитом и Унгнадом: год вступления на престол —1645 или —1637.

3. *Короткая хронология*, предложенная Корнелием и Олбрайтом: год вступления на престол —1581.

Если теперь вычислить явления Венеры для четырех возможных периодов из 24 года:

с —1701 по —1681

с —1645 по —1625

с —1637 по —1617

с —1581 по —1561

и сопоставить их с данными текста, можно заметить, что последний вариант, т. е. короткая хронология, дает наилучшее совпадение. Детали вычислений можно найти в немецком издании настоящей книги.

Если вычисления выполнены для года вступления на престол —1645, то разности между датами в тексте и вычисленными почти всегда отрицательны, а для года —1637 они почти всегда положительны. Для года —1701 распределение положительных и отрицательных знаков вполне хорошее, но число очевидных ошибок в тексте приблизительно в два раза больше, чем для года —1581. Поэтому короткая хронология представляется намного более вероятной, чем длинная и средняя хронологии.

Короткая хронология подтверждается также историческим исследованием Роутона, цитированным выше, и радиоуглеродным датированием. Следовательно, мы можем достаточно достоверно утверждать, что:

Династия Хаммурапи правила с —1829 по —1530,

Хаммурапи правил с —1727 по —1685,

Амми-цадуки правил с —1581 по —1561²⁷.

Схематическое вычисление периодов видимости Венеры. Схематические расчеты найдены в части В текста

К 190, представляющей вставку между частями A_1 и A_2 . Текст начинается следующим образом:

Если в месяце писану во 2-й день Венера взошла на востоке, в стране будет нужда. До 6 кислиму она останется на востоке, 7 кислиму она исчезнет. Три месяца она отсутствует на небе. 7 аддару Венера вновь появится на западе, и один царь проявит враждебность по отношению к другому.

В следующем разделе предполагается, что Венера появляется на западе в месяце II на 3-й день, в следующем — Венера появляется на западе в месяце III на 4-й день и т. д. Номер месяца и дня в месяце возрастает каждый раз на 1, а интервал видимости остается постоянным и равным 8 месяцам и 5 дням. Период невидимости от ML до EF всегда равен 3 месяцам, от EL до MF 7 дням. Числа распределены следующим образом:

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| 1) MF I 2, ML IX 6, | невидима 3 месяца, EF XII 7; |
| 2) EF II 3, EL X 7, | невидима 7 дней, MF X 15; |
| 3) MF III 4, ML XI 8, | невидима 3 месяца, EF II 9, |
| | и так далее до |
| 12) EF XII 13, EL VIII 17, | невидима 7 дней, MF VIII 25. |

Даты, как видим, следуют друг за другом в арифметической прогрессии. То, что мы здесь имеем, представляет применение арифметической прогрессии в астрономии. Применение безусловно очень примитивное и, с нашей точки зрения, малозначительное. Но позднейшие поколения вавилонских астрономов внесли серьезные улучшения в использование этого математического аппарата в расчетах астрономических явлений.

Важный пункт, нашедший ясное выражение в нашем тексте, это осознание *периодичности небесных явлений*. Время видимости Венеры как утренней или вечерней звезды, согласно тексту, всегда одно и то же, в то время как промежутки невидимости попеременно имеют длительность 7 дней или 3 месяца. Безусловно, это упрощение действительной ситуации, но такое упрощение представляет необходимый первый шаг для установления периодичности небесных явлений.

Неизвестно, каким путем вавилоняне пришли к этим постоянным периодам (8 месяцев 5 дней, 3 месяца и 7 дней). Куглер предполагает, что они были получены усреднением интервалов между наблюдениями, содержащимися в A_1 и A_2 . Такая процедура должна объяснить не только правильное значение 7^d , но также чересчур большое число — 3 месяца, так как наблюдения в табли-

пах содержат несколько ошибочных слишком больших величин для времени невидимости между ML и EF.

Неизвестно, в какую эпоху производились эти схематические вычисления. Пределы, и очень широкие, в рамках которых это могло иметь место, захватывают с одной стороны конец правления Амми-цадуки (—1561), с другой — разрушение библиотеки Ашшурбанапала мидийцами (—611). Имя Веперы в тексте B, а именно NIN.DAR.AN.NA, не встречается в другом контексте в Ассирийский период; возможно, это аргумент в пользу более ранней датировки.

Отождествление утренней и вечерней звезды. Такое отождествление выражено в каждой формулировке наблюдений: «Если NIN.DAR.AN.NA на 15-й день исчезает на западе, остается в течение 3 дней невидимой и на 18-й день появляется вновь...».

Знание о том, что утренняя и вечерняя звезды представляют одно и то же, в античности не было всеобщим. В справедливости этого можно убедиться из того факта, что греки считали это открытие сравнительно новым, приписывая его то Пармениду, то Пифагору¹⁾. Подобные отнесения не могли бы иметь места, если бы суть дела была известна всем. Но еще более замечательно то, что вавилояне знали об этом отождествлении уже во времена Амми-цадуки и называли планету единым именем «NIN.DAR.AN.NA, что означает «светлая Царица Неба»²⁸.

Астральная религия. Что могло послужить причиной для подобных регулярно производимых, фиксируемых и сохраняемых наблюдений появлений и исчезновений Венеры, охватывающих период в 21 год?

В некоторых случаях астрономические наблюдения необходимы для регулировки календаря. Подобные примеры (восход Сириуса в Египте, летнее солнцестояние и период видимости Плеяд у Гесиода) уже встречались нам ранее. Но наблюдения Венеры ничего не дают для решения календарных проблем. Чтобы понять мотивы выполнявшихся наблюдений Венеры, следует искать в другом направлении.

Могут быть рассмотрены три возможности, а именно: интерес к астрономии, астрологии и астральной религии.

1. Возможно, наблюдения Венеры производились вследствие чисто научного любопытства, стремления

¹⁾ Диоген Лаэртский. Жизнеописания философов, VIII 14 и IX 23.

изучить периодичность появлений и исчезновений Венеры. Эта возможность не является совершенно искусственной; она находит подтверждение в части В текста, которая была вставлена между наблюдениями. Здесь периоды видимости Венеры вычислены при помощи простой арифметической зависимости. Чтобы открыть эту зависимость, нужно было сначала произвести наблюдения, а затем исключить нерегулярности наблюдаемых интервалов усреднением величин периодов. Можно поэтому предположить, что наблюдения выполнялись специально для этой цели.

Но после этого немедленно встает вопрос, почему наблюдения копировались вновь и вновь на протяжении столетий. В этом повинен, безусловно, не один только научный интерес, но и астрологическая интерпретация. Таблички наблюдений Венеры составляли часть астрологической серии «Энума Ану Эпиль» и были соединены с астрологическими предсказаниями.

2. Другая возможность заключается в том, что наблюдения первоначально были выполнены исключительно для получения эмпирического материала для астрологических предсказаний. Явления Венеры были соотнесены с важными событиями, происшедшими в то же время или немного позднее. Это объяснение предложено О. Нейгебауэром (Точные науки в древности, с. 109), и мы в его пользу можем сказать, что появления и исчезновения Венеры скомбинированы в самом тексте с астрологическими предсказаниями.

Однако это объяснение, в свою очередь, оставляет один вопрос открытым, а именно, почему явления Венеры считались относящимися к событиям на Земле, и рассматривались как причины или по крайней мере как предвестия этих событий.

3. Мне кажется, что причина этого заключается в астральной религии. Явления Венеры были важны для вавилонян, потому что планета Венера считалась видимым проявлением великой богини Иштар. Точно так же как великие боги Син (Луна) и Шамаш (Солнце) считались, очевидно, ответственными за правильное чередование месяцев, дней и годов и таким образом влияли на всю жизнь, также предполагалось, что богиня Иштар сообщает нам своими появлениями и исчезновениями жизненно важные сведения. То, что планеты есть только игрушки гравитационных сил, в то время подозревать не могли. Это убеждение заставляло тщательно наблюдать

и записывать фазы Веперы и сопоставлять их с происходящими рядом событиями.

Эти три объяснения не являются взаимно исключаящими, скорее они дополняют друг друга. Первое оставляет открытым вопрос, на который дает удовлетворительный ответ второе. А оно в свою очередь ставит вопрос, ответ на который требует рассмотрения астральной религии.

Не только Луна, Солнце и Венера почитались как боги, но также и другие светила. Это можно ясно увидеть в хорошо известной молитве, написанной в Старовавилонский период для сопровождения еще более древней практики предсказания будущего с помощью изучения внутренних жертвенных животных (гаруспиции):

МОЛИТВА ПРИ СОВЕРШЕНИИ ГАРУСПИЦИИ В НОЧИ¹⁾

Они уснули, великие.

Щеколды закрыты, на местах запоры.

Толпы людские утихли.

Раскрытые, теперь заперты двери.

Боги земли и богини земли

Шамаш, Син, Адад и Иштар

Ушли почивать в небесах.

Не объявляют они приговора,

Не разрешают дела.

Ночь подобна вуали;

Храм и святые места опустели и ползятся тьмою.

Путник взывает к своему божеству,

И просящий суда погружается в сон,

Судящий право, защитник сирот,

Шамаш укрылся в покои свои.

О, великие боги ночные,

Пламенный Гибил, воинственный Ирра,

Звезды Лук и Ярмо,

Плеяды, Орion и Дракон,

Большая Медведица, Коза и Телец

Восстают, и ныне,

В гаданье, которое я совершаю,

В приписанном ягнепке

Правду мне объявите²⁹,

Здесь видно, как очень древнее искусство гаруспиции отнесется поэтом к сфере влияния небесных богов. Знание о будущем проистекает теперь не от самого священного ягненка и даже не от того божества, в жертву которому он приносится, а от звезд, призванных свидетельствовать и распространять правду. Вся молитва проникнута религиозным восхищением поэта перед звездным небом.

¹⁾ Перевод *F. J. Stephens, Pritchard J. B.* // *Ancient Near Eastern Texts relating to the Old Testament.*—Princeton, 1950.—P. 390.

Современный человек еще бывает иногда переполнен впечатлением, которое производят звезды. Многие любители и профессионалы пришли в астрономию, потому что вид усеянного звездами неба вызывает у них всегда неповторимое чувство красоты и благоговения. Это чувство лежит в основе, как мне кажется, наиболее глубоких корней астральной религии.

Астральная религия и астрология. Насколько нам известно, вавилоняне всегда отождествляли планеты с богами или, по крайней мере, причисляли их к своим богам. Юпитер был ^{muld}Marduk, т. е. «звезда-бог-Мардук» или «звезда бога Мардука». Венера отождествлялась с Иштар, богиней любви. Марс — с богом войны Нергалом. Соответственно астрологические интерпретации явлений Марса соотносили главным образом с войной и разрушением. Связанные с Венерой предзнаменования зачастую касались любви и плодородия, но также войны, поскольку Иштар считалась также богиней сражения. Для иллюстрации можно привести три примера из серии «Энума Ану Энлиль»:

«Когда Марс приближается к звезде SHU.GI, в Амурру будет восстание и распря...» (*Gössmann, Planetarium babylonicum, S. 182*).

«Когда Венера стоит высоко, удовольствие сокоупления...» (*Gössmann, S. 37*).

«Когда Венера стоит на своем месте, восстание враждебных сил, «полнота» женщин распространится в стране...» (*Gössmann, S. 39*).

Эти примеры свидетельствуют о том, что вавилонская астрология была глубочайшим образом связана с астральной религией. Марс, как звезда Нергала, знаменовал войну и разрушение, в то время как явления Венеры, звезды Иштар, связаны с любовью, браком и плодородием. Основная концепция астрологии, говорящая о том, что небесные боги управляют нашей жизнью, была религиозной концепцией. Отцы церкви были совершенно правы, осуждая астрологию!

АССИРИЙСКИЙ ПЕРИОД

Хронологическая таблица (годы до н. э.)

И. Старовавилонский период

Династия Амурру, династия Хаммурапи	1830—1530
Хаммурапи	1728—1686
Амми-цадука	1582—1561
(Наблюдения Венеры)	
Хеттское завоевание, конец периода	1530

II. Касситский период

Примерная продолжительность Касситского правления	1530—1160
Астрологическая серия «Энума Ану Энлиль»,	дата неизвестна
Расстояния неподвижных звезд (Текст Хильпрехт)	между 1300 и 1100

III. Некоторые ассирийские цари

Ашшур-убаллит I	1356—1320
Тукульти-Нинурта I	1235—1198
(Ассирийская копия Астролябии около 1100)	
Ашшур-надир-апал II	884—859
Тиглатпаласар III	746—727
(Современник в Вавилоне: Набонасар)	748—734)
Саргониды:	
Саргон II	722—705
Синаххериб	705—681
Асархаддон	681—669
Ашшурбанапал	669—630

Нипевия и ее библиотека разрушены.

IV. Халдейские цари

О Халдейских царях см. часть 4.

Общий обзор¹⁾. В правление сына и наследника Хаммурапи Самсу-илуны, политическая мощь Вавилона стала падать. Окончательно ее конец наступил в 1530 г., когда хеттский царь Мурсили I захватил и разграбил Вавилон в результате непродолжительного набега. Мурсили был не в состоянии надолго удержать город, который, однако, уже больше никогда не восстановил свой

¹⁾ Этот обзор основывается главным образом на превосходной монографии *Soden W. von, Herrscher im alten Orient*, (1954),

древний статус. Касситы, народ, пришедший со стороны восточных гор, воспользовались случаем, чтобы увеличить свою империю за счет Вавилона.

Касситское правление закончилось около 1160 г. до н. э. Тем временем Ассирия усилилась при Ашшур-убалите I (1356—1320) и достигла наибольшего могущества при Тукульти-Нинурте I (1235—1198), известном грекам как Нин. С этого времени вплоть до 626 г. до н. э., если отбросить случайные перерывы, ведущая политическая роль в Месопотамии принадлежала Ассирии.

Хотя во второй половине второго тысячелетия до н. э. Вавилон политически играл скорее подчиненную роль, блеск его цивилизации сиял намного ярче, чем прежде. Как показывают архивы глиняных табличек в Эль-Амарне в Египте и в Богазкёе в сердце Малой Азии, вавилонский диалект аккадского стал ведущим языком на всем Ближнем Востоке. Имеет значение также и то, что со времени Ашшур-убаллита ассирийские цари составляли свои надписи не на своем собственном ассирийском диалекте, но на вавилонском.

Оживленная интеллектуальная жизнь должна была иметь место в Вавилонии и Ассирии примерно с 1350 по 1100 гг. до н. э. Древние традиции собирались и систематизировались; так, вероятно, именно в это время была составлена огромная астрологическая коллекция «Энума Ану Энлиль». Многие эпические произведения, молитвы и другие религиозные литературные произведения были переработаны или вновь написаны. Так, вероятно, в XII столетии высокоталантливый поэт придал окончательную форму прекрасному эпосу о Гильгамеше³⁰. Мы увидим также, что в этот период стали производиться астрономические вычисления.

В первом тысячелетии до н. э. ассирийская цивилизация продолжала в значительной степени зависеть от Вавилона, хотя здесь необходимо упомянуть одно достижение, как принадлежащее самим ассирийцам, — уникальный барельеф, относящийся ко времени Ашшур-нацир-апала II (884—859).

Последний расцвет ассирийской культуры имел место в правление Саргоновской династии: Саргона II (722—705), Синаххериба (705—681), Асархаддона (681—669) и Ашшурбанапала (669—630). Ашшурбанапал важней для нас, поскольку он создал в своем дворце великую библиотеку, в которой хранилась целая клинописная литература на шумерском и аккадском языках.

Однако спустя всего лишь несколько лет ассирийское царство пало. В 614 г. Ашшур, а затем в 612 г. до н. э. Ниневия были взяты вавилонянами и мидийцами и полностью разрушены.

Ранние тексты

Материал наших источников, относящихся к раннему ассирийскому периоду, довольно скуден. Мы имеем только три астрономических текста, которые могут быть с некоторой долей вероятности датированы второй половиной второго тысячелетия до н. э., а именно:

(1) текст Хильпрехт HS 229 из Ниппура;

(2) так называемые «Астролябии»: списки из 36 звезд, связанных с 12 месяцами года.

Относящиеся к Астролябиям, но, вероятно, еще более ранние

(3) списки звезд Элама, Аккада и Амурру.

Некоторые авторы убеждены в том, что текст Хильпрехт свидетельствует о существовании высокоразвитой научной астрономии в Старовавилонский период. Сначала мы опровергнем эту легенду, а затем перейдем к обсуждению более важных Астролябий. Мы увидим, что текст Хильпрехт является просто математическим упражнением, относящимся к донаучной стадии вавилонской астрономии. С другой стороны, Астролябии отмечают начало научной астрономии. Они представляют первую попытку систематизации донаучных народных знаний о звездах, которые видны на небе в различные сезоны года. Эта система, конечно, была еще очень несовершенной, но это было хорошее начало.

Поздние тексты, в особенности две таблички серии ^{му}APIN, модифицировали и завершили систему Астролябий. Изучая и сравнивая эти тексты, мы глубже пропикаем в развитие астрономии в Месопотамии.

Ссылки на литературу и детали см. *Van der Waerden. Babyl. Astron. II // J. of Near Eastern Studies.*— V. 8.— P. 6—26.

I. Текст Хильпрехт HS 229. Несколько строк из этого текста опубликованы Хоммелем в 1908 г. в «*Münchener Neuesten Nachrichten*». Они звучат следующим образом:

44, 26, 40, (взятое) 9 раз, дает 6, 40. (Поэтому:)

13 *bēru* 10 USH есть расстояние звезды SHU.PA от звезды BAN

44, 26, 40 (взятое) 7 раз, дает 5, 11, 6, 40. (Поэтому:)

10 *bēru* 11 USH $6\frac{1}{2}$ GAR 2 *ammatu* есть расстояние звезды GIR.TAB от звезды SHU.PA,

Объяснение: шестидесятеричное число 44, 26, 40 можно понять как 44,26; 40, т. е.

$$44 \times 60 + 26 + 40/60.$$

Это число, умноженное на 7, дает 5,11,6; 40.

Как в большинстве математических текстов, единица длины 1 GAR = 12 *ammatu* (локтей). 60 GAR образуют 1 USH, а 30 USH — 1 *bēru* (двойной час), или в единицах пройденного расстояния, около 11 км. Правильно поэтому утверждается в тексте, что 5,11,6; 40 GAR точно равны 10 *bēru* 11 USH 6 $\frac{1}{2}$ GAR 2 *ammatu*.

Публикация Хоммеля послужила причиной бурной дискуссии между Куглером и Вайднером о точности измерения звездных расстояний или разностей прямых восхождений в Старовавилонский период. Сегодня, когда мы лучше узнали текст, эта дискуссия представляется беспочвенной. Тюр-Данжен первым обратил внимание на то, что расстояния в тексте могут означать только радиальные расстояния, если прочесть текст буквально. Если эта интерпретация правильна, то числа в тексте не были, конечно, измерены, а являются чистой спекуляцией. В пифагорейской «Гармонии сфер» также предполагается пропорциональность расстояний между планетными сферами простым числам. Эти спекуляции могли быть связаны с вавилонской космологией.

После частичной публикации Хоммеля текст в течение некоторого времени считался утерянным до тех пор, пока Нейгебауэр не переоткрыл его в коллекции Хильпрехт в Йене и не опубликовал недостающий фрагмент текста. Из этой публикации следовало, что числа в тексте, означают ли они радиальные или поперечные расстояния, ни в каком случае не могли быть результатом точного измерения, как предполагал Вайднер, но что расстояния в нем считались пропорциональными ряду целых чисел (19: 17: 14: 11: 9: 7: 4), а шестидесятеричные дроби, свидетельствующие как будто о большой точности, были просто результатом деления.

Текст HS 229 есть, по существу, математический проблемный текст такого же типа, как и многие другие; единственное отличие заключается в том, что вместо обычных денежных сумм, которые должны быть разделены между семью братьями, использованы звездные расстояния. Проблема состоит в следующем: даны расстояния:

19 от Луны до MUL.MUL (Плеяды),
17 от MUL.MUL до SIBA.AN.NA (Орион),

14 от SIBA.AN.NA до КАК.TAG.GA (Сириус?),
11 от КАК.TAG.GA до BAN («Лук», состоящий из 8 Большого
Пса и соседних звезд),
9 от BAN до SHU.PA (Арктур),
7 от SHU.PA до GIR.TAB (Скорпион),
4 от GIR.TAB до звезды AN.TA.GUB («Наиболее удаленное»)

и дано, что сумма всех этих расстояний равна $2,0 (=120) \text{ bēru}$; каковы отдельные расстояния? Решение естественно получается следующим образом: сумма $2,0 \text{ bēru} = 1,0,0,0 \text{ GAR}$ делится на $19 + 17 + 14 + 11 + 9 + 7 + 4 = 1,21$; в результате получаем $44,26;40 \text{ GAR}$. Эта величина умножается последовательно на 19, 17, 14 и т. д.; таким образом находят расстояния от Луны до Плеяд, от Плеяд до Ориона и т. д.

Тюро-Данжен и Нейгебауэр определили по стилю клинописных символов, что текст был написан, вероятно, в XII или XI в. до н. э. Писец Эриба-Мадрук сам утверждает, что текст является копией; оригинал поэтому может быть старше.

В любом случае, как правильно заметил Тюро-Данжен, текст представляет донаучную стадию вавилонской астрономической мысли, а не начало научной астрономии.

II. «Три звезды в каждом». В части 1 мы познакомились с народными правилами Гесиода для определения времени сева и т. д. Нужда в таких правилах в древнем Вавилоне была, естественно, ничуть не меньше, чем везде. При династии Хаммурапи официальный Новый год имел существенные вариации, вызванные нерегулярным введением интеркаляционного месяца. Земледельцы должны были поэтому доверяться погоде и звездам при определении правильных сроков своих работ.

Этим объясняются трудности, с которыми сталкивались писцы после введения названий для месяцев в унифицированном вавилонском календаре при соотношении этих месяцев с восходами звезд. Это соотношение прямо засвидетельствовано в пятой таблице «Поэмы о сотворении мира» (строка 3):

Он (Мадрук) сотворил год, разделил его пределы, для каждого из 12 месяцев по три звезды он установил,

Сохранилось несколько списков этих звезд, взятых 12 раз по 3, с незначительными расхождениями между собой. Современная традиция присвоила этим текстам название «Астролябии»³¹, Ассирийские писцы использовали

более подходящее название: «Три звезды в каждом»¹⁾).

Самый ранний из сохранившихся текстов, так называемая Берлинская Астролябия или Астролябия В, происходит из Ашшура и был написан около 1100 г. до н.э. В тексте звезды распределяются по трем параллельным колонкам по 12 звезд в каждой (табл. 1). Кроме

Т а б л и ц а 1. Астролябия В (Schroeder, Reilschrifttexte aus Assur № 218)

Месяц	Звезды Эа	Звезды Ану	Звезды Энлиля
I. Нисану	IKU	DIL. BAT	APIN
II. Айяру	MUL. MUL	SHU. GI	A-nu-ni-tum
III. Симану	SIBA. ZI.AN. NA	UR. GU. LA	MUSH
IV. Дуузу	KAK.SI.DI	MASH. TAB. BA	SHUL. PA. E
V. Абу	BAN	MASH. TAB. BA. GAL. GAL	MAR. GID. DA
VI. Улулу	ka-li-tum	UGA	SHU. PA
VII. Ташриту	NIN. MAH	zi-ba-ni-tum	EN. TE. NA. MASH. LUM
VIII. Арах-самна	UR. IDIM	GIR. TAB	LUGAL
IX. Кислиму	sal-bat-a nu	UD. KA. DUH. A	UZA
X. Тебету	GU.LA	al-lu-ut-tum	A mushen*)
XI. Шабату	NU. MUSH. DA	SHIM. MAH	DA. MU
XII. Аддару	KUA	^d Marduk	KA. A

*) Слово mushen означает «птица», а A mushen (или, более точно, ^{mushen}A₂) — «орел».

списка звезд текст содержит также комментарии об относительном положении звезд, их восходах и заходах и их значении для земледелия и мифологии.

Слово mul = звезда, стоящее перед названиями звезд в оригинальном тексте, здесь для краткости опущено (исключая MUL.MUL, где оно составляет часть имени). Предикаты «принадлежащий Эа», «принадлежащий Ану», «принадлежащий Энлилю», стоящие в оригинале позади имен, здесь вынесены в оглавление колонок.

¹⁾ Shott A. // Z. d. deutschen Morgenl. Ges.— 1934.— Bd 88.— S. 311. Note 2,

При воспроизведении названий звезд мы следовали шумерскому словарю Гесмана¹⁾ с некоторыми упрощениями. Записанные фонетически аккадские слова выделены, как обычно, курсивом, шумерские слова и идеограммы — прописными буквами. В случае идеограмм произношение известно нам только для небольшого числа слов из клинописных примечаний.

Прямоугольная форма списка звезд в Астролябии В не является, возможно, первоначальной. Из библиотеки

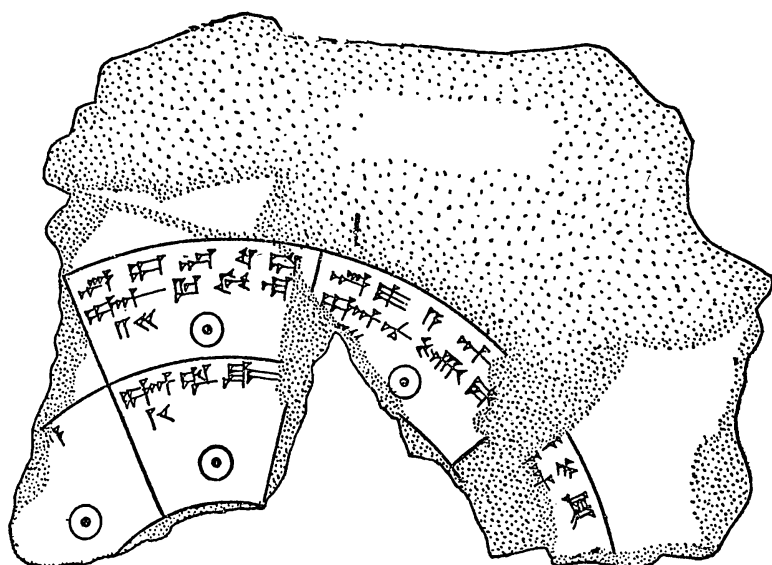


Рис. 5. Фрагмент круглой астролябии

Ашшурбанапала (669—630) до нас дошел фрагмент круглой таблицы (рис. 5), и существуют серьезные доводы, которые мы сейчас рассмотрим, в пользу того, что круглая форма более ранняя.

Из фрагмента, воспроизведенного на рис. 5, можно видеть, что круглая таблица подразделялась на секторы, содержащие в направлении часовой стрелки названия месяцев (рис. 6). Кроме того, на нем имеется два других концентрических круга, сделанных таким образом, чтобы разделить диск на три кольца, а каждый сектор — на три части. Каждая из получающихся в результате 36 частей содержит одно название звезды и одно число,

¹⁾ Sumerisches Lexicon, Teil IV. Bd. 2: Planetarium Babylonium, von P. Gössmann, Rome, 1950.

так что звезды Эа располагаются на внешнем кольце, звезды Ану — на среднем, а звезды Энлиля — на внутреннем кольце. Насколько можно судить по фрагменту,

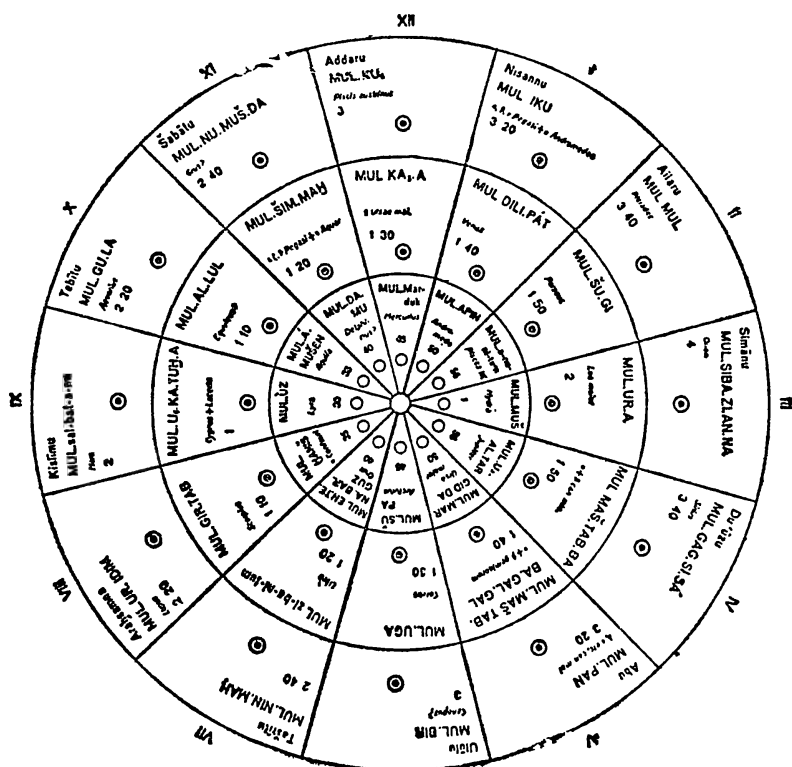


Рис. 6. Реконструкция круглой Астролябии, согласно Scholt A. // Zeitschrift Deutsche Morgenl. Ges.— Bd. 88,— S. 302.

распределение звезд по месяцам совпадает с Астролябией В.

Другой текст прямоугольной формы, который мы будем называть Астролябией Р, скопирован Т. Дж. Пинчем и опубликован А. Заксом в его собрании «Late Babylonian astronomical and related texts copied by Pinches and Strassmaier (Providence, 1955, № 1499). Еще один прямоугольный список опубликован в 1918 г. А. Циммерном (Zeitschr. f. Assyriologie.— V. 32.— S 72).

Сопоставление текстов показывает, что в Р звезды Ану и Энлиля вместе с соответствующими числами смещены на один месяц. Такая ошибка могла возникнуть только в том случае, если копировалась круглая Астролябия. Копируя список, переписчик не мог по ошибке записать сначала двенадцатую строку, а затем возвра-

таться к первой строке. Это подтверждает предположение, сделанное давно А. Шоттом, о том, что Астролябии первоначально имели круглую форму и только позднее они были преобразованы в прямоугольные списки, более удобные для прочтения.

Непосредственно после списков «трех звезд в каждом» в Астролябии В ясно утверждается, что их гелиакические восходы происходят в соответствующие месяцы. Но когда текст утверждает далее, что их гелиакические заходы имеют место точно шесть месяцев спустя, то он чрезмерно упрощает ситуацию: на самом деле такое утверждение не выполняется даже приближенно для большинства звезд.

Как мы увидим позднее, звезды Ану выбирались из областей, прилегающих к экватору, а звезды Эа и Энлили соответственно из областей к югу и северу от него.

Круглая и прямоугольная Астролябии были широко распространены. У нас имеются тексты из Ашшура Ниневии, Урука и Вавилона, покрывающие период почти в 1000 лет.

III. Звезды Элама, Аккада и Амурру. Существует два текста, содержащие списки двенадцати звезд Элама, двенадцати звезд Аккада и двенадцати звезд Амурру (опубликованы в *Cuneiform Texts British Museum.*— V. 26, Pl. 40—41, 44). Звезды, содержащиеся в этих списках, приведены в табл. 2.

Единственная новая звезда в этих списках — ^{mul}*nibigim*, которая, однако, тождественна с ^{mul}*Marduk* и означает Юпитер. Это ясно выражено в первой табличке серии ^{mul}APIN (BM 86378, col. I 36—38):

Когда звезды Энлили исчезли, великая тусклая звезда, которая делит небеса пополам и стоит, есть ^{mul}*Marduk-nibiru*, ^{mul}SAG.ME.SAR; оно (божество) меняет свое положение и блуждает по небесам.

Определение «тусклая», как кажется, противоречит названию «великая звезда», но Шаумбергер предложил следующее объяснение этому предложению. «Утром, когда звезды северной части неба исчезают, великий Юпитер неподвижно стоит в середине неба (т. е. в меридиане), и еще слабо виден.»

Почти такое же предложение встречается уже в Астролябии В (кол. II 29—32):

Красная звезда, которая, когда исчезают ночные звезды, делит небеса пополам и стоит там, откуда приходит южный ветер, эта звезда есть бог *Nibiru-Marduk*,

Можно поэтому сделать вывод, что для наших текстов справедливо отождествление $^{mul}Marduk = ^{mul}nibiru = \text{Юпитер}$.

Теперь мы видим, что звезды Элама, Аккада и Амурру совпадают со звездами Астролябии и что их порядок

Т а б л и ц а 2. Звезды Элама, Аккада и Амурру

Номер	Звезды Элама	Звезды Аккада	Звезды Амурру
1	...	APIN	IKU
2	...	<i>A-nu-nt-tum</i>	SHU. GI
3	...	SI.BA. ZI. AN. NA	MUSH
4	...	UD. AL. TAR	KAK. SI. DI
5	...	MAR. GID. DA	MASH. TAB, BA. GAL, GAL
6	...	SHU. PA	BIR
7	...	<i>zi-ba-ni-tum</i>	NIN. MAH
8	GIR. TAB	UR. IDIM	LUGAL
9	...	UZA	<i>sal-bat-a-nu</i>
10	GU. LA	Amuchen	AL. LUL
11	N[U. MUSH. DA]	DA. MU	SHIM. MAH
12	...	<i>ni-bi-rum</i>	KA. A

в каждом случае точно соответствует порядку двенадцати месяцев в Астролябии. Таким образом, звезды Элама, Аккада и Амурру — это месячные звезды, соответствующие двенадцати месяцам года, относительно которых предполагалось, что их утренние восходы происходят точно в те месяцы, к которым они отнесены.

Названия Элам, Аккад и Амурру отражают политическую ситуацию Старовавилонского периода. Можно поэтому предполагать, что эти списки столь же древние.

Не существует астрономического принципа, согласно которому звезды распределялись бы по трем странам. С другой стороны, деление на «звезды Эа, Ану и Энлиля», т. е. на зоны, параллельные экватору, определенно имеет научный характер. Можно поэтому предполагать, что Астролябии представляют усовершенствование, произведенное на более ранней стадии развития, в результате которого древние списки, распределявшие звезды по странам, приобрели новую форму.

Числа на астролябии Пинчеса. Числа имеются на круглой Астролябии К (см. рис. 5) и на прямоугольной Астролябии Р. На внешнем кольце круглой Астролябии

(см. рис. 6) и в первой колонке табличной формы числа возрастают от 2 до 4 с постоянной разностью 0; 20, а затем опять уменьшаются до такой же величины. Числа в среднем кольце составляют половину, а во внутреннем кольце — одну четвертую чисел на внешнем кольце. Из того факта, что максимальная величина 4 достигается в месяце III, т. е. в начале лета, мы можем заключить, что числа имеют какое-то отношение к продолжительности дня.

Это подтверждает сопоставление с текстом ^{mu}1APIN, который мы рассмотрим в деталях ниже; те же самые числа встречаются также и здесь в списке гелиакических восходов. В тексте сказано: «(Дуuzu 15) 4 мана — дневная стража, 2 мана — ночная стража».

Известно, что день и ночь по отдельности подразделялись на три стражи и что одна мана — это единица веса, соответствующая примерно одному фунту. Поэтому, как заметил впервые О. Нейгебауэр, это предложение означает: «Чтобы установить продолжительность дневной или ночной стражи во время летнего солнцестояния, помести четыре или два мана в водяные часы; когда они опустеют, это и будет конец ночной стражи»¹⁾.

Если интерпретировать подобным образом числа на Астролябии, то числа на внешнем кольце должны означать полные дневные стражи, на среднем кольце — половины страж, а на внутреннем — четверти страж. Таким образом, вавилоняне подразделяли каждую стражу на четыре равные части, а это означает, что длину дня они делили, как и греки, на двенадцать равных частей. Поэтому Геродот был прав, говоря о том, что греки узнали о делении «дня на двенадцать частей» от вавилонян (Геродот, История II 109).

Что означала каждая звезда? Некоторые звезды на астролябиях являются не неподвижными звездами, а планетами:

DIL. BAT	= Венера
szl-bat-a-nu	= Марс
UD. AL. TAR	= ^d Marduk = Юпитер

Это очень странно, поскольку планеты не появляются в фиксированные месяцы года.

Несколько других звезд легко идентифицируются, поскольку это зодиакальные звезды или созвездия, ко-

¹⁾ Neugebauer O. The water clock in Babylonian astronomy // Isis.— 1947.— V. 37.— P. 37.

торые часто упоминаются в связи с планетами в поздних наблюдательных текстах:

HUN. GA	= Овен (нет в астроблях)
MUL. MUL	= Плеяды
MASH. TAB. BA. GAL. GAL	= Близнецы
NANGAR	= Рак
UR. GU. LA	= Лев
LUGAL	= Регул
<i>zibanitum</i>	= Весы
GU. LA	= Водолей
GIR. TAB	= Скорпион

Другую возможность идентифицировать созвездия дает звездный каталог, с которого начинается серия ^{mul}APIN. Именно этот важный текст мы должны теперь рассмотреть в деталях.

Серия ^{mul}APIN

Согласно частному сообщению Э. Ф. Вайднера, серия ^{mul}APIN, названная так по своим начальным словам, состоит из трех табличек. Принципиальная копия первой таблички, текст BM 86378, опубликован Л. У. Кингом в Cuneiform Texts, 33 plates 1—8. Она датируется приблизительно третьим веком до н. э. Текст может быть полностью восстановлен с помощью пяти копий: одной нововавилонской, двух из библиотеки Ашшурбанапала (и, значит, написанных до 612 г. до н. э.), и двух из Ашшура.

Принципиальная копия второй таблички — это текст VAT 9412 из Ашшура, датированный 687 г. до н. э. Всего известно семь копий: три из Ашшура, три из библиотеки Ашшурбанапала и одна нововавилонская¹⁾. Кроме того, существуют тексты, в которых две таблички соединены в одну большую. Из третьей таблички опубликован до сих пор только один небольшой фрагмент.

Самый древний из этих текстов, датированный 687 г. до н. э., происходит из Ашшура, но различные факты делают вероятным вавилонское происхождение этой серии. Один текст имеет на обратной стороне пометку «Копия из Вавилона»²⁾.

Первая табличка содержит следующие разделы:

I. Список 33 звезд Энлиля, 23 звезд Ану и 15 звезд Эа.

¹⁾ Weidner E. F. Ein babyl. Kompendium d. Himmlskunde // Am. J. of Sem. Lang. and Lit. — 1924. — Bd 40. — S. 186.

²⁾ Cuneiform Texts British Museum 26, Table 47, Line 3.

II. Даты утренних восходов 36 неподвижных звезд и созвездий.

III. Звезды, которые восходят, когда другие заходят.

IV. Разности в датах утренних восходов некоторых избранных звезд.

V. Видимость неподвижных звезд на востоке и западе.

VI. Список 14 *zīqri*-звезд.

VII. Отношение между кульминацией *zīqri*-звезд и их утренним восходом.

VIII. Звезды на пути Луны.

Вторая табличка включает разделы:

IX. Солнце, планеты и «Путь Луны».

X. Сириус и равноденствия и солнцестояния.

XI. Восходы других неподвижных звезд.

XII. Планеты и их периоды.

XIII. Четыре угла неба.

XIV. Астрономические сезоны.

XV. Вавилонская интеркаляционная практика.

XVI. Гномонические таблицы.

XVII. Длина ночной стражи в 10-й и 15-й дни месяца, период видимости Луны.

XVIII. Предзнаменования, связанные с неподвижными звездами и кометами.

Серия ^{mul}ARIN представляет, по всей видимости, собрание почти всех астрономических знаний за период, предшествующий эпохе — 700. Все, что нам известно об астрономии этого периода, так или иначе соприкасается с серией ^{mul}ARIN.

Содержание разделов мы будем рассматривать более или менее по порядку. Поступая так, мы придем также к лучшему пониманию более древних текстов Астролябий. Мы не сможем, к сожалению, изучить вторую и третью таблички полностью, поскольку некоторые разделы до сих пор не опубликованы.

Звездный каталог. А. Шот заметил, что начало серии ^{mul}ARIN следует очень близко системе Астролябий, но в то же время оно содержит несколько важных улучшений. Прежде всего жесткая схема «двенадцать раз по три звезды» заменена в нем двумя отдельными списками: с одной стороны, списком звезд Энлиля, Ану и Эа; с другой — списком гелиакических восходов.

Первый список содержит 33 звезды Энлиля, 23 звезды Ану и 15 звезд Эа. Хотя содержащиеся в тексте данные об относительных положениях этих звезд, как прави-

ло, недостаточны для их отождествления, они тем не менее дают интересный ключ к разгадке. Например, перечисление звезд Ану начинается следующим образом:

- ^{mu}IKU жилище Эа, первая из звезд Ану,
- звезда, которая стоит напротив ^{mu}IKU: ^{mu}shi-nu-nu-tum (= ^{mu}SHIM.MAH),
- звезды, которые стоят позади ^{mu}IKU: ^{mu}LU.HUN.GA, бог Думузи,

— MUL.MUL, седмичное божество, великие боги и т. д.

Оба созвездия, упомянутые последними, LU.HUN.GA и MUL.MUL., хорошо известны из поздних текстов: это Овен и Плеяды. Первые два должны поэтому принадлежать к той же области, причем IKU следует за Овном в направлении справа налево. Из раздела II того же текста мы получаем дополнительную информацию, дату утреннего восхода IKU. Отсюда можно заключить, что IKU должно быть прямоугольником Пегаса. Аналогичными методами устанавливается, что *shinunutum* = SHIM.MAH., созвездие, противоположное IKU, должно быть Южной Рыбой зодиака со звездами θ и ε Пегаса (рис. 7).

Отождествление созвездий в ^{mu}APIN было сначала произведено Бецольдом и Копфом, а также Куглером в «Ergänzungshefte» к его «Sternkunde u. Sterndienst». Полученные ими результаты в основном подтверждаются позднейшими учеными, хотя отдельные положения уточнены и улучшены¹⁾. Взятые вместе эти исследования позволили нам отождествить надежно следующие созвездия дополнительно к тем, о которых упоминалось выше:

IKU («Поле») = прямоугольник Пегаса,

SHIM.MAH («Великая ласточка») = юго-западная часть Рыб

(+ звезды до ε Пегаса),

Anunīti («Владычица Небес») = северо-восточная часть Рыб + центральная часть Андромеды,

APIN («Плуг») = Треугольник + γ Андромеды,

SHU.GI («Старик» или «Колесничий») = Персей,

SIBA.ZI.AN.NA («Верный Пастух Небес») = Орион,

MUSH («Змея» или «Змеиный дракон») = Гидра + β Рака,

KAK.SI.DI или GAG.SI.SA («Стрела») = Сирius,

BAN («Лук») = части Большого Пса и Кормы,

MAR.GID.DA («Повозка») = Большая Медведица,

UGA^{mu}shea («Ворон») = Ворон,

SHU.PA = Арктур,

EN.TE.NA.MASH.LUM = Центавр,

UR.IDIM («Бешеная Собака») = Змея или Голова Змеи,

¹⁾ См. мою статью: The Thirty-six stars // Journal of Near Eastern Studies.— 1949,— V. 8.— P. 6.

UD.KA.DUH.A («Паптера-грифон») = Лебедь и часть Цефея,
 UZA («Коза») = Лира,
 AL.LUL = Процион,
 A^{mushen} («Орел») = Орел
 KUA («Рыба») = Фомальхаут, или Южная Рыба.

Мы видим, что многие вавилонские созвездия точно соответствуют классическим греческим созвездиям. Так,

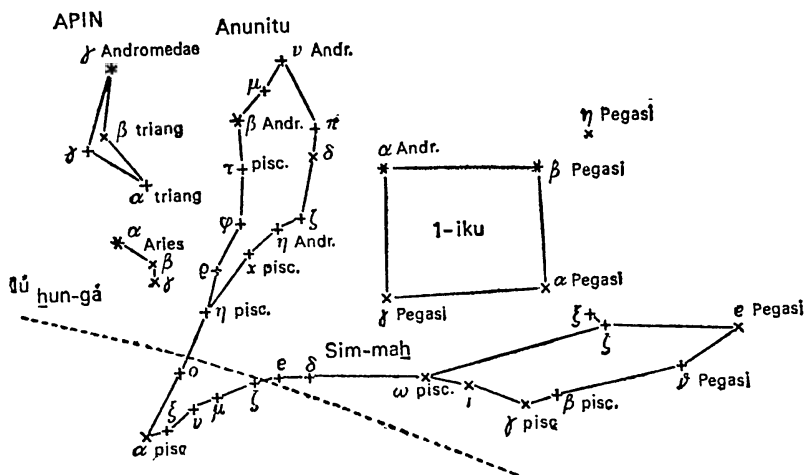


Рис. 7. IKU = Пегасу и его окружению

MASH.TAB.BA.GAL.GAL означает «Великие Близнецы»: наше созвездие Близнецы. Не вполне ясно, что означает UR.GU.LA: «Великая Собака», «Лев» или «Львица», но UR.A означает, по-видимому, «Лев». LUGAL (Регул) означает «Царь», MUSH — «Змея», UGA^{mushen} — «Ворон». Голова вавилонской «Змеи» расположена немного выше, чем у нашей Гидры (рис. 8). Аналогичным образом Весы (zibanitu) и Орел (A^{mushen}) соответствуют нашим созвездиям с такими же названиями, а Рыба (KUA) — нашей Южной Рыбе. Более того, мы находим Скорпиона (GIR.TAB) и Быка Небес (GUD.AN.NA), которые соответствуют нашим Скорпиону и Тельцу. Колесница (MAR.GID.DA) представляет, естественно, Большую Медведицу, Великого Медведя или Великую Колесницу.

В других случаях вавилонская концепция отличается от греческой. Лебедь и нижняя часть Цефея образуют демона бури или Грифона (UD.KA.DUH.A). APIN означает «плуг», и конфигурация Треугольник + γ Андромеды на самом деле имеет форму плуга (см. рис. 7). Anunitu и SHIM.MAH = shinuntu («Великая Ласточка») были гораздо больше по величине и выразительнее, чем две наши маленькие Рыбы.

В районе нашего Большого Пса вавилоняне размещали Стрелу (КАК.SI.DI) и Лук (BAN). На рис. 9 представлена наиболее вероятная реконструкция этих созвездий. Вместо нашей Лиры у вавилонян была Коза (UZA).

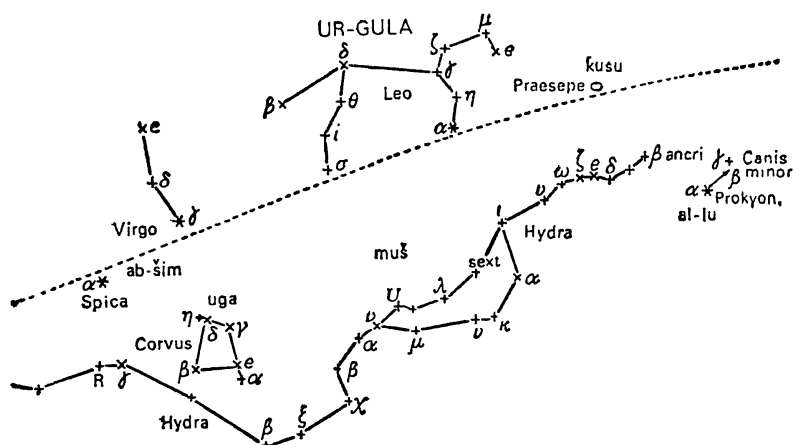


Рис. 8. Лев и Гидра

Геркулес был собакой (UR.KU), Овен — наемным работником (LU.HUN.GA). Яркая южная звезда Канопус считалась небесным воплощением «принадлежащего Эа города Эриду» (NUN^{ki} 4E—a).

Три пути на небе. Мы должны теперь рассмотреть смысл подразделения звезд на группы Энлиля, Ану и Эа. Бецольд и Шаумбергер показали, что 23 звезды Ану располагались на небе в области приблизительно от 17-го градуса к северу от экватора до 17-го градуса к югу и что 33 звезды Энлиля находились к северу от этого «пути», а 15 звезд Эа — к югу от него.

Сравнив списки звезд из ^{mul}APIN с Астролябиями, Шаумбергер обнаружил, что не менее четырнадцати созвездий в них имеют различное расположение. В большинстве случаев ошибаются Астролябии. Звездный каталог из ^{mul}APIN безусловно лучше, чем каталог Астролябий.

36 утренних восходов. Раздел II ^{mul}APIN содержит список дат первой видимости (утреннего восхода) звезд и созвездий следующего вида:

- | | | |
|-------|--------------|--|
| Месяц | I, день 1 | LU.HUN.GA восходит, |
| | день 20 | ĜAM восходит, |
| Месяц | II, день 1 | MUL.MUL восходит, |
| | день 20 | is li-e восходит. |
| Месяц | III, день 10 | SIBA.ZIAN.NA и MASH.TAB.BA.GAL.GAL восходят, |

Месяц IV, день 5 MAHS.TAB,BA,TUR,TUR и AL,LUL во-
сходят,
день 15 KAK.SI.DI, MUSH и UR,GU.LA восходят.
Месяц V, день 5 BAN и LUGAL восходят.
Месяц VI, день 10 NUN^{k1} и UGA восходят,
день 15 SHU.PA восходит,
день 25 AB.SIN восходит.
Месяц VII, день 15 zibanitu, UR.IDIM, EN,TE.NA.MASH,LUM и
UR.KU восходят.
Месяц VIII, день 5 GIR.TAB восходит,
день 15 UZA и GAB.GIR.TAB восходят.
Месяц IX, день 15 UD.KA.DUH.A, A^{mushen} и PA.BIL.SAG во-
сходят,
Месяц X, день 15 SHIM.MAH, *shi-nu-nu-tum*, IM.SIS восходят.
Месяц XI, день 5 GU.LA, IKU и LU LIM восходят,
день 25 Anunitu восходит,
Месяц XII, день 15 KUA и SHU.GI восходят.

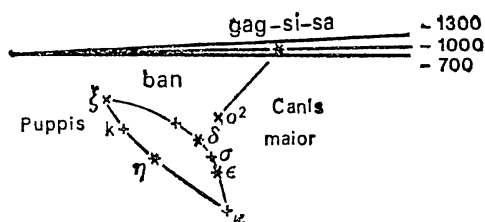


Рис. 9, KAK.SI.DI = Стрела и BAN = Лук

Список содержит 36 названий звезд и созвездий, так же как и списки Астролябий. Список в ^{mul}APIN и Астролябии имеют всего 24 одинаковых созвездия. Из них одиннадцать восходят в один и тот же месяц, согласно обоим спискам, тогда как в семи случаях расхождение составляет один месяц. Там, где тексты не совпадают, в ^{mul}APIN приводится правильная дата, согласно которой звезда в созвездии, о котором идет речь, становится видна впервые на утреннем небе, с расхождением самое большее в 10 дней по сравнению с современными вычислениями. Наилучшее совпадение получается, если вычисления произведены для широты Вавилона и эпохи от 1300 до 1000 г. до н. э., причем восход LU.HUN.GA взят за начало звездного года и восход созвездия определяется днем, в который видна его первая звезда.

В разделе IV ^{mul}APIN имеется очень похожий список, в котором приведены разности дат гелиакических восходов наиболее ярких звезд следующего вида:

От восхода KAK.SI.DI 55 дней до восхода NUN^{k1};
от восхода KAK.SI.DI 60 дней до восхода SHU.PA;
от восхода SHU.PA 10 дней до восхода AB.SIN и т. д.

Разности согласуются со списками дат гелиакических восходов, если предположить, что год содержит точно 12 месяцев по 30 дней в каждом. В моей статье «The thirty-six stars» в J. Near Eastern Studies 8 я показал, что оба эти списка, вероятно, были получены на основе оригинального списка наблюдаемых разностей дат, начиная с утреннего восхода Сириуса. Исходный список может быть реконструирован единственным образом на ос-

Т а б л и ц а 3. Вавилопские созвездия

Название	День	Современное название Первая звезда	День	Погрешность
KAK. SI. DI	0	Сириус	0	—
MUŠ	0	β Рака	8	—8
UR. GU. LA	0	ε Льва	8	—8
BAN	20	δ Большого Пса	18	2
LEGAL	20	Регул	19	1
NUN ^{ki}	55	Канопус	50	5
UGA	55	γ Ворона	—	—
ŠU. PA	60	Арктур	62	—2
AB. SIN	70	Спика	70	0
<i>zibanitu</i>	90	α Весов	95	—5
UR. IDIM	90	δ Змеи	—	—
EN. TE. NA. MAŠ. LUM	90	γ Центавра	89	1
UR. KU	90	η Геркулеса	—	—
GIR. TAB	110	γ Скорпиона	104	6
UZA	120	Вега	121	—1
GAB. GIR. TAB	120	Антарес	117	3
UD. KA. DUH. A	150	δ Лебедя	140	10
A mushen	150	ζ Орла	146	4
PA. BIL. SAG	150	γ Стрельца	144	6
ŠIM. MAH	180	ε Пегаса	186	—6
GU. LA	200	β Водолея	190	10
IKU	200	β Пегаса	199	1
LU. LIM	200	γ Кассиопеи	193	7
<i>A-nu-ni-tum</i>	220	β Андромеды	229	—9
KUA	240	Фомальгаут	234	6
ŠU. GI	240	γ Персея	238	2
LU. HUN. GA	260	α Овна	262	—2
GAM	280	Капелла	277	3
MUL. MUL	290	Плеяды	297	—7
<i>is li-e</i>	310	Альдебаран	314	—4
SIBA. SI. AN. NA	330	γ Ориона	339	—9
MAŠ. TAB. BA. GAL. GAL	330	Кастор	336	—6
MAŠ. TAB. BA. TUR. TUR	355	ι Близнецов	—	—
AL. LUL	355	Процион	361	—6

пове текста. Реконструированный список приведен в первых двух колонках табл. 3. Следующие две колонки дают время восхода первой звезды вавилонского созвездия по современным вычислениям и последняя колонка — погрешность: «вавилонская дата минус современная». Даты восхода отсчитываются в сутках от восхода Сириуса, который известен нам с большой точностью из древних наблюдений.

Погрешности частично могут быть уменьшены уменьшением дуги видимости на небольшую величину для сухого времени года и ее увеличением для дождливого времени (от NUN^{ki} до GAM).

Современные вычисления в приведенном списке отнесены к году —1000 и широте Вавилона. Числовые данные свидетельствуют о том, что наблюдения производились, по-видимому, не в Ассирии, а, скорее, на широте Вавилона и, вероятно, между —1400 и —900 годами. В этот период расхождения между текстом и вычислениями настолько малы, что можно думать, что наблюдения производились с большой точностью и, вероятно, в течение нескольких лет³².

Другие разделы. Раздел III включает список одновременных восходов и заходов звезд, подобный приведенному в следующих примерах:

- $mulSIBA.ZI.AN.NA$ восходит и $mulPA.BIL.SAG$ заходит.
- $mulKAK.SI.DI$, $mulMUSH$ и $mulUR.GU.LA$ восходят и $mulGU.LA$ и $mulA^{mushen}$ заходят¹⁾.

Значительно больший интерес представляют разделы VI и VII, посвященные так называемым *ziqru*-звездам.

Ziqru-звезды²⁾. Наблюдения восходов и заходов звезд вблизи горизонта очень часто могут быть нарушены меняющимися погодными условиями. Мы знаем из текста $mulAPIN$, что вавилоняне в определенной мере преодолели это затруднение, наблюдая вместо одновременных восходов кульминации так называемых *ziqru*-звезд.

Так, мы читаем ($mulAPIN$, BM 86378, col. IV и сл.):

Ziqru-звезды, которые стоят посредине неба на пути Энлиля напротив груди наблюдателя, при помощи которых ночью можно наблюдать восходы и заходы звезд: $SHU.PA$, $BAL.URA$, $AN.GUB.BA^{mesh}$, $UR.KU$, UZA , $UD.KA.DU\check{N}.A$, $LU.LIM$, $SHU.GI$,

¹⁾ Детерминатив mul означает «звезда». Он, как правило, опускался в наших транскрипциях, но едва ли где-либо в клинописных текстах.

²⁾ О содержании этого раздела см. *Schaumberger J. // Zeitschrift für Assyriologie.*— 1952.— Bd 50,— S. 42.

GAM, MASH.TAB.BA.GAL.GAL, AL.LUL, UR.GU.LA, ERU,
HE.GAL.A.A.

Процедура объясняется следующим образом:

Чтобы наблюдать *zīqri*, встань утром 20 нисану перед восходом Солнца, запад — направо от тебя, восток — налево, глаза твои обращены к югу; тогда *kumara sha* ^{MUL}UD.KA.DUH.A будет посредине неба напротив твоей груди, а ^{MUL}GAM восходит;

1 айяру, *irtu sha* ^{MUL}UD.KA.DUH.A посредине неба напротив твоей груди, а MUL.MUL восходит и т. д.

Это описание говорит, очевидно, о том, что *zīqri* есть вавилонский технический термин, обозначающий кульминацию. Это значение подтверждается также этимологией слова; оно восходит к глаголу *zaqāra* «выпрямлять» (to erect). Поэтому когда плохие погодные условия мешали непосредственному наблюдению восхода GAM, вместо него можно было наблюдать одновременную кульминацию *kumara sha* ^{MUL}UD.KA.DUH.A, что означает «плечо (или нечто подобное) грифона», и т. д.

Существовала еще одна цель, ради которой использовались *zīqri*-звезды, а именно: для определения времени ночью.

Водяные часы, находившиеся во всеобщем употреблении, были неточными инструментами. Они вполне подходили для измерения коротких промежутков времени, но давали неверный результат, когда возникала необходимость в определении точного времени астрономических событий на протяжении ночи.

Поэтому в сообщениях о лунных затмениях, начиная с —620 и позднее, момент, когда началось затмение, соотносится не только с восходом и заходом Солнца, но также с кульминацией *zīqri*-звезды. Временной интервал, который требовалось измерить с помощью водяных часов, можно было уменьшить с их помощью до нескольких USH (1 USH = 4 минутам), а в некоторых случаях можно было вообще отказаться от подобных измерений. Согласно Шаумбергеру, достигавшееся в результате определение времени является одним из наиболее точных во всей античности. Наибольшая погрешность, по современным оценкам, составляет в них от 1 до 2 USH.

Так, в письме Harper 1444 (рассмотренном Шаумбергером в Z. f. Assyriol. 47 (1941), с. 127) мы читаем:

...Луна затмилась в утреннюю стражу, начиная с юга (?), с юга же (пришло) прояснение, затемнилась справа, затемнилась в созвездии Скорпиона; звезда *kumara sha* ^{MUL}UD.KA.DUH.A кульминировала, затмение имело величину 2 пальца...³³.

Согласно Шаумбергеру, этот текст относится к затмению в году — 620.

Можно сказать, что момент затмения выражен в сирическом времени. Для того чтобы определить временную разность между двумя такими моментами, необходим был еще один список, содержащий временные разности между кульминациями отдельных *ziqru*-звезд.

Такие списки на самом деле сохранились; древнейший фрагмент происходит из библиотеки Ашшубанапала. Другой, лучше сохранившийся текст АО 6478 относится к Селевкидскому периоду, но является точной параллелью первому. Его начало совпадает почти слово в слово с уже процитированным отрывком из ^{mul}APIN:

Расстояние между *ziqru*-звездами, которые стоят на пути Энлиля в середине неба напротив груди наблюдателя неба; посредством которых восходы и заходы звезд могут быть наблюдаемы ночью:

— 1^{1/2} *mana* вес, 9 USH на Земле, 16 200 *bēru* на небе от ^{mul}SHUDUN до ^{mul}SHUDUN ANSHE EGIR-ti.

— 2 *mana* вес, 12 USH на Земле, 21 600 *bēru* на небе от ^{mul}SHUDUN ANSHE EGIR-ti до ^{mul}GAM-ti (= *kippati*) и т. д.

«Вес» означает вес воды, которая вытекает из водяных часов. «USH на земле» — временные интервалы по 4 минуты, а «*bēru* на небе», очевидно, относится к какой-то спекуляции, касающейся размеров сферы неподвижных звезд. Правила преобразования таковы: 1 *mana* = 6 USH, 1 USH = 1800 *bēru*. Следовательно, согласно вавилонской концепции, окружность сферы неподвижных звезд составляла $360 \times 1800 = 648\,000$ *bēru*, или около 7 миллионов километров.

Всего приведено двадцать шесть *ziqru*-звезд, расстояние между которыми изменяется от 5 до 30 USH. Полный список *ziqru*-звезд и их отождествление читатель может найти в уже упоминавшейся статье Шаумбергера.

Значение этого текста с *ziqru*-звездами заключается прежде всего в том, что, как сказал Шаумбергер, «простое существование определений времени с помощью *ziqru*-звезд означает, что не позднее, чем в Ассирийский период, предпринимались попытки достичь максимальной возможной точности при определении времени, а это означает, что одно из существенных требований качественных астрономических наблюдений было оценено и сравнительно хорошо выполнено».

Созвездия на пути Луны. Различные свидетельства говорят о том, что в эпоху создания текста ^{mul}APIN двенадцать знаков зодиака еще не были известны. С другой стороны, ^{mul}APIN представляет последнюю стадию в развитии вавилонской астрономии, непосредственно предшествующую введению знаков зодиака. Это положение подтверждается разделом VIII текста, содержащим список созвездий на пути Луны:

Боги, которые стоят на пути Луны, и через чьи области Луна каждый месяц проходит и касается их:

MUL.MUL, ^{mul}GUD.AN.NA, ^{mul}SIBA.ZI.AN.NA, ^{mul}SHU.GI,
^{mul}GAM, ^{mul}MASH.TAB.BA.GAL.GAL, ^{mul}AI.LUL, ^{mul}UR.GU.LA,
^{mul}AB.SIN, ^{mul}*zib.bā.ni.tum*, ^{mul}GIR.TAB, ^{mul}PA.BIL.SAG,
^{mul}SUHUR.MASH, ^{mul}GU.LA, *zibbātī^{mesh}*, ^{mul}SIM.MAH,
^{mul}*A-nu-ni-tum*, ^{mul}LU.HUN.GA

Из того факта, что перечислено 18 созвездий, а не 12, сразу же очевидно, что составитель мыслит понятиями созвездий, а не знаков зодиака. Число 18 не вполне определено, поскольку «хвосты» *zibbātī^{mesh}*, вероятно, могут быть отнесены к каждому из двух последующих названий («хвосты SHIM.MAH и *Anunītum*»). Часть неба, о которой идет речь, воспроизведена на рис. 7.

Если мы опустим шесть названий: GUD.AN.NA (Телец), SIBA.ZI.AN.NA (Орион), SHU.GI (Персей и северная часть Тельца?), GAM (Возничий или Капелла), SHIM.MAH (юго-западная часть Рыб) и *Anunītum* (северо-восточная часть Рыб), то оставшиеся будут точно соответствовать вавилонским названиям знаков зодиака позднего времени, начиная с Тельца (MUL.MUL, в действительности, Плеяды) и продолжая последовательно до Овна (LU.HUN.GA).

В более поздние времена знаки зодиака были названы по созвездиям, которые они содержали. Первоначально существовали определенные вариации: знак Тельца мог обозначаться в равной мере именами MUL.MUL (Плеяды), GUD.AN.NA (Телец) или *is li-e* (Гиады-Альдебаран); и лишь позднее имена были унифицированы.

Четыре астрономических сезона. Вторая табличка серии ^{mul}APIN содержит в разделе XIV (Текст Sm 1907) следующее замечательное утверждение:

От XII 1 до II 30 Солнце находится на пути Ану: Ветер и шторм.

От III 1 до V 30 Солнце находится на пути Энлиля: Сбор урожая и жара.

От VI 1 до VIII 30 Солнце находится на пути Ану: Ветер и шторм.

От IX 1 до XI 30 Солнце находится на пути Эа: Холод.

Содержание этого раздела показывает, что солнечный год подразделялся на двенадцать схематических месяцев, в течение которых Солнце находилось в разных частях неба.

Основной вопрос состоит в следующем: представляли ли вавилоняне движение Солнца просто как перемещение в направлении север — юг, вызывающее смену четырех сезонов, или они знали, что Солнце движется по наклонному кругу.

Ответ таков: они знали, что Солнце движется по наклонному кругу, поскольку непосредственно после перечисления созвездий на пути Луны в тексте ясно утверждается, что не только Луна, но также и Солнце и пять других классических планет перемещаются по тому же пути.

Поэтому путь Солнца мыслился как наклонный круг, проходящий через знаки зодиака; этот круг подразделялся на четыре равные части зонами Эа, Ану и Энлиля так, что Солнце оставалось в каждом секторе по три месяца (рис.10)³⁴.

Согласно этой схеме, равноденствия и солнцестояния должны наступать в середине следующих месяцев: I, IV, VII и X.

Это как раз то, что утверждается в ^{mul}APIN один раз в первой табличке и дважды во второй.

В вавилонской схеме год подразделяется на четыре астрономических сезона, соответствующих четырем частям, на которые разделена эклиптика зонами Энлиля, Ану и Эа.

Эти четыре сезона разделили затем на три солнечных месяца, однако не существовало двенадцати частей эклиптики, отвечающих этим месяцам, или по крайней мере текст не упоминает о них. Соответствие между подразделением года и делением зодиака было неполным: солнечный год делился на 12 частей, тогда как зодиак только на четыре части. Чтобы достичь полного согласия, каждую из четырех частей зодиака необходимо было разделить на три части равной длины, как показано на рис. 10.

Это подразделение, давшее начало знакам зодиака, было произведено не позднее Новддавилонского или Персидского периодов.

Гномонические таблицы. Греки называли «гномоном» вертикальный стержень на горизонтальном основании, который использовался для определения времени днем

по измерению длины тени. Диоген Лаэртский сообщает нам, что Анаксимандр в Спарте установил гномон, который указывал также равноденствия и солнцестояния ¹⁾.

Мы уже цитировали замечание Геродота о том, что греки узнали о «пóлосе» и «гномоне» от вавилонян. Это утверждение в том, что касается гномона, подтверждается нашими клинописными текстами, поскольку вторая табличка ^{mul}APIN содержит в разделе XVI список, в котором определяется для различных сезонов время, когда тень от стержня высотой один локоть имеет длину один, два, ..., локтя ²⁾.

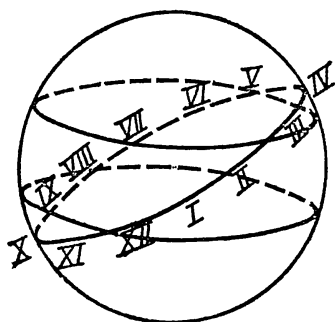


Рис. 10. Зоны Эа, Ану и Энлиля и путь Солнца согласно ^{mul}APIN

Этот список приводится в табл. 4 (Д. с.— дневная стража, Н. с.— ночная стража).

Список основывается на

следующих предположениях:

1. Время после восхода Солнца, когда длина тени равна 1 локтю, составляет 2 *bēru* (=4 часам) в летнее солнцестояние, 3 *bēru* (=6 часам) в зимнее солнцестояние и 2½ *bēru* (=5 часам) в равноденствие.

2. Отношение длины гномона к длине тени пропорционально времени, прошедшему после восхода Солнца.

Полученное приближение очень хорошо подходит для лета; для зимы согласие, начиная со второй строки и далее, не плохое; но первая строка представляется совершенной чепухой. В месяце тебету длина тени в 1 локоть никогда не может быть достигнута, если измерения произведены в полдень ³⁵⁾.

Продолжительность ночи и видимость Луны ³⁾

Первыми астрономическими явлениями, которые вавилоняне смогли предвычислить, были:

- (а) восходы и заходы Венеры;
- (б) продолжительность дня и ночи;
- (с) восходы и заходы Луны.

¹⁾ См. Kirk G. S., Raven J. E. The presocratic philosophers, p. 99 (см. также примеч. перев. 20).

²⁾ Weidner E. F. // Amer. J. of Semitic Languages.— 1924.— V. 40.— P. 198.

³⁾ Van der Waerden // J. of Near Eastern Studies.— 1951.— V. 10.— P. 20,

Т а б л и ц а 4. Длина тени гномона в различные сезоны года и время дня

Дата	15. Нисану	15. Дуузу	15. Тамшриту	15. Тебету
Д.с. Н.с.	3 мапа 3 мапа	4 мапа 2 мапа	3 мапа 3 мапа	2 мапа 3 мапа
Длина тени (лок- ти)				
1	$1\frac{1}{2}\overline{begu}$ День	$2\overline{begu}$ День	$1\frac{1}{2}\overline{begu}$ День	$3\overline{begu}$ День
2	$1\overline{begu}$ 7 USH 30 GAR День	$1\overline{begu}$ День	$1\overline{begu}$ 7 USH 30 GAR День	$1\frac{1}{2}\overline{begu}$ День
3	$2\frac{2}{3}\overline{begu}$ 5 USH День	$2\frac{2}{3}\overline{begu}$ День	$2\frac{2}{3}\overline{begu}$ 5 USH День	$1\overline{begu}$ День
4		$1\frac{1}{2}\overline{begu}$ День		$2\frac{2}{3}\overline{begu}$ 2 USH 30 GAR День
5		12 USH День		18 USH День
6		10 USH День		$1\frac{1}{2}\overline{begu}$ День
8		7 USH 30 GAR День		11 USH 15 GAR День
9		6 USH 40 GAR День		10 USH День
10		6 USH День		9 USH День

Расчеты, связанные с Венерой, которые содержатся в копии 63-й таблички великой серии предзнаменований «Энума Ану Энлиль», рассмотрены в части 2.

Большой интерес представляют вычисления продолжительности дня и ночи. Мы можем выделить две системы в наших текстах.

Согласно *ранней системе*, с которой мы встречаемся в Астролябиях, день весеннего равноденствия приходится на XII 15, самый длинный день — на III 15 и отношение самого длинного дня к самой короткой ночи равно 2 : 1. Год разделен на 12 схематических месяцев по тридцать дней в каждом. Месяцы связаны с гелиакическими восходами определенных звезд; зодиак не упоминается.

Согласно *поздней системе* (представленной в ^{tbl}APIN, раздел XVII), весеннее равноденствие приходится на I 15 и самый длинный день — на IV 15. Отношение самого длинного дня к самой короткой ночи равно 2 : 1, но иногда в том же тексте оно предполагается равным 3 : 2. Это вторая и лучшая величина, однако она только упомянута и не используется для вычислений.

В обеих системах продолжительность дня возрастает линейно в течение шести месяцев, а затем в течение следующих шести месяцев линейно убывает. Продолжительность любого дня или ночи легко может быть вычислена на том основании, что наибольший день составляет $\frac{2}{3}$, а самый короткий день $\frac{1}{3}$ полного 24-часового дня.

В Селевкидский период эти простые правила были заменены более точными. Продолжительность дня считается зависящей не от схематического деления года, а от действительного положения Солнца на зодиаке. Вариации в его длине считаются все еще линейными, но скорость становится меньше вблизи солнцестояний и больше около равноденствий. Мы возвратимся к этому вопросу в части 6.

Уже в самых ранних текстах мы находим в связи с определением продолжительности ночи метод для вычисления времен восходов и заходов Луны. Этот метод основан на следующих предположениях:

1. В последнюю ночь перед новолунием Луна садится непосредственно перед заходом Солнца и остается невидимой.

2. Для каждого следующего дня до пятнадцатой ночи заход Луны наступает на $\frac{1}{15}$ часть продолжительности ночи позднее.

3. В пятнадцатую ночь Луна восходит при заходе Солнца и заходит при восходе Солнца; она светит всю ночь.

4. Для каждого следующего дня вплоть до тридцатого восход Луны задерживается на $1/15$ часть ночи.

5. Соответственно Луна невидима в тридцатый день, когда ее восход совпадает с восходом Солнца.

Как мы увидим в части 8, Веттий Валент и Плиний использовали такие же правила для предвычисления восходов и заходов Луны.

Детальное обсуждение этих правил и тексты, в которых они употребляются, можно найти в моей статье в J. of Near Eastern Studies 10 (1951), цитированной выше, или в немецком издании этой книги.

Призма из слоновой кости из Британского музея. Призма из слоновой кости BM 56—9—3, 1136, найденная Лофтусом в центральной части руин Ниневии, оставалась загадкой в течение долгого времени. Ленорман описал ее как «правила игры». Четыре стороны призмы содержат в основном числа. Стороны А и В до сих пор не объяснены, но Фотерингем преуспел в расшифровке и восстановлении несохранившихся частей сторон С и D. Сохранились только нижние половины этих сторон, из которых самые верхние строки объясняют очень скупыми словами значение чисел. Здесь мы воспроизводим верхние строки стороны С и все, что сохранилось на стороне D.

Сторона С

День Айяру Улулу	Ночь Айяру Улулу
Ночь Арахсампа Аддару	День Арахсамна Аддару
$6^{2/3}$ ($\bar{beru}$) День	$5(\bar{beru})$ 10 (USH) Ночь
.....	

Сторона D

День Дуузу	Ночь Дуузу
Ночь Тебету	День Тебету
8 ($\bar{beru}$) День	4 ($\bar{beru}$) Ночь
20 (USH)	10 (USH)
1 ($\bar{beru}$) 10	20
2	1
$2^{2/3}$	1 10
3 10	1 20
4	2
...	2 10
	...

Единицы измерения $\bar{beru}$ и USH в тексте не указаны, но они могут быть выведены следующим образом: во-

первых, регулярная арифметическая последовательность справа показывает, что большая единица содержит 30 меньших единиц; во-вторых, если единицами являются *bēru* и USH, то указанная продолжительность дня и ночи находится в полном согласии со всеми другими текстами поздней системы. После этого мы можем дополнить схему на сторонах С и D костяной призмы следующим образом (римскими цифрами обозначены месяцы):

День IV	} 8 <i>bēru</i>
Ночь X	
День III и V	} 7 <i>bēru</i> 10 USH
Ночь IX и XI	
День II и VI	} $6\frac{2}{3}$ <i>bēru</i>
Ночь VIII и XII	
День I и VII	} 6 <i>bēru</i>
Ночь I и VII	
Ночь II и VI	} 5 <i>bēru</i> 10 USH
День VIII и XII	
Ночь III и V	} $4\frac{2}{3}$ <i>bēru</i>
День IX и XI	
Ночь IV	} 4 <i>bēru</i>
День X	

Числа в строках 4—10 стороны D представляют, очевидно, одну, две, три, четыре, пять, шесть и семь двенадцатых длины дня или ночи. То же самое верно для стороны С³⁶.

Народные и астрономические единицы времени. Призма из слоновой кости показывает, что вавилоняне делили день и ночь на 12 равных частей, как это делали греки. Этим подтверждается уже цитированное сообщение Геродота (II 109): «От вавилонян греки узнали полос и гномон и двенадцать частей дня».

Мы видели, что уже в Астролябиях день подразделяется на двенадцать равных частей. Три дневные стражи были разделены пополам, а затем еще раз пополам, образовав таким образом 6 полустраж или 12 четвертей страж.

Очевидно, что эти стражи, полустражи и четверти стражи были в Вавилоне народными единицами времени, как и двенадцатые части дня и ночи в Греции и Риме. Астрономы, такие как Птолемей, использовали «равноденственные часы» равной длительности, и мы до сих пор следуем этому обычаю. Вавилонскими научными единицами были *bēru* и USH. В текстах Персидского и

Селевкидского периодов не обнаружено других единиц времени.

С другой стороны, более ранние астрологические тексты использовали народное деление дня и ночи. Предсказание по затмению зависит от стражи, в которую оно произошло.

Теперь легко догадаться о назначении призмы из слоновой кости. Она может использоваться для преобразования *bēru* и USH в народные единицы времени. Например, после того как момент затмения был измерен в *bēru* и USH при помощи водяных часов, это время должно быть преобразовано в стражи и четверти страж, чтобы удобнее было делать астрологическое предсказание.

Счастливым случай позволяет нам подтвердить это предположение, поскольку мы имеем два сообщения об одном и том же затмении, наблюдавшемся в Вавилоне, одно с использованием народных часов, а другое — научных единиц. Научное сообщение приводится в строке 19, оборот текста «Strassmaier Kambyes 400» и может быть прочтено, согласно Петеру Хуберу, следующим образом:

Год 7, дуузу 14, ночью, $1\frac{2}{3}$ *bēru* после захода Солнца, лунное затмение, видимое от начала до конца; оно захватило северную половину лунного диска; Луна была (почти) полностью затемнена, (но) небольшая часть оставалась непокрытой; (затмение) ушло к северу. (Kugler. Sternkunde I, S. 71)³⁷.

Другое сообщение приводится у Птолемея (Альмагест V, гл. 14):

В седьмой год Камбиза в ночь с 17-го [на 18-е] число египетского месяца фаменот за час до полуночи в Вавилоне наблюдалось лунное затмение, захватившее с севера около половины диаметра.

Непосредственным источником Птолемея мог быть Гиппарх. Можно полагать, что Гиппарх или какой-либо другой греческий астроном преобразовал вавилонские $1\frac{2}{3}$ *bēru* в греческие часы, а Птолемей процитировал это греческое сообщение. Но это объяснение не действует, поскольку, если мы возьмем время « $1\frac{2}{3}$ *bēru* после захода Солнца» и воспользуемся точными астрономическими таблицами для обращения их в часы до полуночи, мы получим $10^h 25^m$, т. е. более чем $1\frac{1}{2}$ равноденственных или $1\frac{3}{4}$ сезонных часов до полуночи, тогда как Птолемей дает «один час до полуночи».

Хорошее объяснение дано Фотерингемом. $1\frac{2}{3}$ *bēru* были обращены в сезонные часы не по точным греческим методам, а с помощью очень неточных методов ас-

сирийской призмы из слоновой кости. Согласно тому, что зафиксировано на стороне этой призмы, $1\frac{2}{3}$ *bēru* в месяце дуузу точно соответствует 5/12 ночи. Поэтому вавилонские астрономы должны были сообщить своему царю, используя эту таблицу для обращения наблюдаемого времени $1\frac{2}{3}$ *bēru*, что затмение началось через 5 сезонных часов после захода Солнца, или за час до полуночи. Астрологическое сообщение каким-то путем попало в руки Птолемея, в то время как научная версия осталась в Месопотамии, пока она не была привезена в Лондон и скопирована Штрассмайером.

Рассмотрим теперь внимательно эти астрологические сообщения с принципиальной целью обнаружения в них того, что имеет отношение к астрономической науке.

Рапорты астрологов. Ассирийский царь Асархаддон (681—669 г. до н. э.) был, по-видимому, необычайно суеверен¹⁾. Возможно, он был соучастником убийства своего отца Синаххериба и поэтому нередко испытывал страх и чувство вины. Во всяком случае ни один царь не оставил нам столько обращений к прорицателям, как этот царь. Настоятельным интересам царя в определении воли богов соответствует тот факт, что мы располагаем значительным числом рапортов²⁾ и писем³⁾ от придворных астрологов, адресованных непосредственно ему и его сыну и наследнику Ашшурбанапалу (669—630 г. до н. э.).

Оба вида текстов в основном одинаковы, за исключением того, что письма начинаются с приветствия царю, в то время как рапорты обозначены просто именем астролога.

То, как построены рапорты, лучше всего пояснить на примере (Рапорт № 207):

Венера стала видна на западе на пути [звезд] Энлиля. Отсюда следующее истолкование: Если Венера видна в месяце симану, поражение врага. Если Венера видна на пути [звезд] Энлиля, царь Аккада не будет иметь достойного противника, и т. д.

Первое предложение содержит сообщение о только что произведенном наблюдении. Присоединенная интер-

¹⁾ *Soden W. von. Herrscher im alten Orient.*— Springer-Verlag, 1954.— S. 118.

²⁾ *Thompson R. C. The reports of the magicians and astrologues of Nineveh and Babylon.*— London, 1900.

³⁾ Опубликованы в Harper, *Assyrian and Babylonian Letters*. В 1970 г. появилось новое издание: *Parpola Simo. Letters from Assyrian Scholars to Kings Esarhaddon and Assurbanipal I.*— Verlag Butzon & Bercker, Kevelaer³⁸.

претацция является, как правило, цитатой из серии «Энума Ану Энлиль».

Рапорты астрологов позволяют нам получить представление об астрономических знаниях тех, кто их писал. Интерпретация не всегда была таким уж легким делом. Например, Мар-Иштар пишет Асархаддону следующее¹⁾:

27-го Луна стояла [в последний раз на небе]. 28-го, 29-го, 30-го мы готовились, чтобы наблюдать солнечное затмение: [Солнечный Бог] прошел, не совершив затмения. 1-го Луна [опять] была видна.

По мнению Куглера, тот факт, что Мар-Иштар затратил три дня на наблюдение солнечного затмения, относительно которого не было известно, произойдет оно или нет, свидетельствует о не очень высоком уровне его знаний. Однако Шот считает вероятным, что Мар-Иштар производил свои наблюдения солнечного затмения по распоряжению царя, поскольку в первом из четырех писем он обещает царю ясно, что будет вести наблюдение затмения Солнца, как царь об этом писал ему.

Шот ссылается также на письмо придворного астролога Баласи, содержащее довольно резкое замечание в ответ на аналогичное требование царя, возможно потому, что его раздражала необходимость тратить бесчисленное число дней на поиски затмения Солнца, которое, как ему было известно, не должно состояться.

Из астрономически бессмысленной деятельности астрологов этого времени не могут быть получены надежные заключения. Заслуживающие внимания выводы о существовании астрономических знаний могут быть получены на основе только положительных фактов.

Наиболее важным из этих положительных фактов является успешное предсказание лунного затмения астрологом Надину. Кажется, мы обладаем обоими рапортами Надину — содержащим предсказание затмения, а также тем, в котором он гордо подтверждает его наступление. Рапорт № 273 звучит следующим образом:

14-го произойдет затмение луны: горе Эламу и Амурру, хорошо царю, моему господину. Пусть сердце царя, моего господина, радуется. Оно будет наблюдаться без (?) Венеры. Царю, моему господину, я сообщаю следующее: затмение будет иметь место. От *Irassi-ilu* слуги <Na-di->nu-u,

¹⁾ Schott A., Schaumberger J. Vier Briefe Mâr-Ishtar am Asarhaddon // Zeitschrift f. Assyriologie, — 1941. — V. 47. — S. 89.

Рапорт № 274F содержит подтверждение предсказания:

...Царю, моему господину, я писал: «Затмение будет иметь место». Теперь оно не прошло мимо, оно имело место. В наступлении этого затмения заключена радость для царя, моего господина. Месяц айяру есть Элам, 14-й день есть Элам, утренняя стража есть... Когда Венера (?) села... Амурру... Амурру встретила с Эламом... [от..., слуги] *Na-di-nu*.

Нельзя доказать с полной определенностью, что оба рапорта относятся к одному и тому же затмению, и даже не вполне очевидно, что они исходят от Надину, поскольку сигнатуры писцов повреждены. Восстановление сигнатур произведено по просьбе П. Хубера, Д. Д. Уайсменом. Они полагают, что Ирасси-илу был писцом, работавшим под началом астролога Надину³⁹.

В следующей части мы вернемся к вопросу о том, каким образом можно было делать такие предсказания в столь раннюю эпоху, когда еще не существовало теории движения Луны. Единственное объяснение, которое я смог найти, заключается в использовании периодов затмений.

Сводка результатов

Трудно исследовать в деталях развитие астрономии в Ассирийский период. Большинство текстов дошло до нас в копиях VII в. до н. э. или даже более поздних, и поэтому невозможно установить точно, к какому веку относится астрономическое открытие; зачастую даже тысячелетие не определено. То немногое, что можно сказать о временной последовательности этапов развития, заключается в следующем:

Между —1400 и —900 происходили следующие события:

1) составление большой серии предзнаменований «Энума Ану Энлиль»;

2) точные наблюдения гелиакических восходов неподвижных звезд;

3) наблюдение ежедневных восходов, заходов и кульминаций;

4) составление круговой и прямоугольной Астролябий до —1100.

С меньшей определенностью к этому периоду мы можем также отнести:

5) очень примитивное представление явлений Венеры при помощи арифметической последовательности (табличка 63 в большой серии предзнаменований);

6) предвычисление продолжительности дня и ночи при помощи возрастающей и убывающей арифметической прогрессии, основанной на неточном отношении 2:1 между крайними величинами;

7) вычисление восходов и заходов Луны при помощи возрастающей и убывающей арифметической прогрессии (14-я табличка большой серии предзнаменований);

8) спекуляции о расстояниях неподвижных звезд (текст Хильпрехт).

От этого же периода до нас дошли также межевые камни с символами богов, которые должны были навлекать их гнев на всякого, кто осмелится передвинуть межевой камень или каким-либо другим способом нарушить права владельца земли. Некоторые из символов, безусловно, представляют звезды; интерпретация других неопределенна. На одном межевом камне 14-го века имеется изображение скорпиона (ил. 12); возможно, оно должно было представлять зодиакальное созвездие Скорпион⁴⁰.

Серия ^{mul}APIN составлена, вероятно, незадолго перед —700, и ее тексты обнаруживают существенное продвижение вперед, а именно:

9) лучшее отношение 3:2 самого длинного дня к самой короткой ночи;

10) примитивное вычисление длины тени вертикального стержня (гномона);

11) первые шаги к введению знаков зодиака: созвездия на пути Луны и астрономические сезоны;

12) определение временных интервалов между кульминациями различных звезд.

В середине VIII в. до н. э. астрономия, кажется, получила новый импульс, о чем свидетельствуют:

13) систематические наблюдения затмений со времени Набонасара (747—735);

14) успешные предсказания лунных затмений в VII в. до н. э.

Два последних пункта отмечают начало новой линии в развитии, которая была продолжена в Нововавилонский и Персидский периоды, а именно систематическое наблюдение и предсказание лунных, солнечных и планетных явлений.

НОВО ВАВИЛОНСКИЙ И ПЕРСИДСКИЙ ПЕРИОДЫ

Значительная часть этого раздела написана Петером Хубером (Федеральная школа техники, Цюрих).

Общий обзор. После крушения ассирийской империи вавилонская цивилизация испытала блестящий расцвет в правление халдейских царей Набопаласара и Навуходоносора II. Это была сознательная попытка продолжить славные традиции эпохи Хаммурапи. Сохранилось большое число клинописных юридических и коммерческих документов, которые позволяют нам проследить в деталях деятельность отдельных семейств, возникновение и падение банков и больших деловых домов, их торговлю и судебные тяжбы на протяжении Нововавилонского и следующего за ним Персидского периодов. Записи астрономических наблюдений, сохранившиеся в поздних копиях, свидетельствуют об интенсивной научной деятельности, которая началась уже в Ассирийский период и продолжалась еще более систематически вплоть до I в. н. э.

Персидская гегемония оказала незначительное воздействие на вавилонскую религию и цивилизацию. Персидские цари проявляли терпимость в религиозных делах до тех пор, пока жрецы покоренного народа не принимали участия в мятежах. Однако однажды, когда Ксеркс находился в Египте, в Вавилоне произошло восстание, которое возглавил какой-то Шамаш-риба. Ксеркс поспешил назад с армией, осадил город и взял его. Затем он конфисковал сокровища Мардука, вывез статую бога из чистого золота и убил жреца, который попытался предотвратить расхищение храма (*Геродот. История I 183*).

В клинописных текстах использовались шумерский и аккадский языки. В течение первого тысячелетия до н. э., однако, аккадский язык все в большей мере заменяется арамейским диалектом, а клинописное письмо — арамейским алфавитом. Однако в храмовых школах

древние языки и клинописное письмо преподавались еще долгое время. Астрономические тексты записывались клинописью вплоть до первого века н. э.; вот почему сохранилось так много текстов.

После завоевания персидского царства Александром в 331 г. до н. э. вавилонские храмы были восстановлены и жрецы возобновили богослужения. При преемниках Александра Селевкидах храмовые писцы в Вавилоне и Уруке проявляли большую активность. Они производили предсказания затмений и лунных явлений, вычислили планетные таблицы. Самый поздний клинописный текст, который мы можем датировать, это астрономический альманах для года +75.

В то же самое время процветала астрология, получившая беспрецедентный авторитет во всем античном мире.

Древняя астрология, как она представлена в большой серии предзнаменований «Энума Ану Энлиль», была заменена в Персидский период новым предсказательным искусством, гороскопной астрологией, которая до сих пор не выходит из употребления. Самые ранние гороскопы, дошедшие до нас, происходят из Вавилона; древнейший относится Заксом¹⁾ к году —409. Из Вавилона гороскопы распространились на запад (через Малую Азию и Сирию в Египет, Грецию и Рим) и на восток (в Персию и Индию). При своем распространении астрология переносила также астрономические вычислительные процедуры, которые необходимы каждому составителю гороскопов.

Хронология. В этой части мы зачастую будем иметь дело с текстами наблюдений, датированными по царям, поэтому мы приводим ниже список вавилонских и персидских царей за Набопаласаром. Для каждого царя мы даем год его восшествия на престол (точнее, год до н. э., содержащий 1 нисану года его коронации). Согласно вавилонской традиции, этот год рассматривался как год 0 царя, о котором идет речь.

Год 0 Набопаласара, таким образом, согласно таблице есть вавилонский год, который начинался весной 626 г. до н. э. Год 1 Набопаласара начинался в 625 г. до н. э., и т. д.

¹⁾ *Sachs A. Babylonian Horoscopes // Journal of Cuneiform Studies.*— 1952,— V. 6.— P. 49.

Халдейские цари Вавилона.

Набопаласар	626 г. до н. э.
Навуходоносор II	605
Амель-Мардук	562
Нериглиссар	560
Лабаш-Мардук	556
Набонид	556

Персидские цари.

Кир	539
Камбиз	530
Дарий I	522
Ксеркс	486
Артахсеркс I	465
Дарий II	424
Артахсеркс II	405
Артахсеркс III	359
Арс	338
Дарий III	336

Особенности астрономии этих периодов.

1. Систематические датируемые и фиксируемые наблюдения затмений, лунных и планетных явлений.
2. Вычисление периодов.
3. Предсказание затмений.
4. Деление зодиака на 12 знаков по 30° каждый.
5. Возникновение гороскопной астрологии.
6. Развитие математической астрономии.

Эти периоды не могут быть отделены от предыдущего какой-либо особой временной точкой: они частично перекрываются, поскольку, как мы уже видели, наблюдения и предсказания затмений начались уже в ассирийское время.

Записи наблюдений

Наблюдения и предсказания. После опубликования А. Заксом в 1955 г. астрономических клинописных текстов, скопированных Пинчесом, появилась возможность воссоздать полную картину вавилонской наблюдательной астрономии. Прежде всего заметим, что *Descriptive Catalogue*, предваряющий эту публикацию¹⁾, в который вошли все датированные тексты, известные в 1955 году, очень информативен. В своей работе «*Sternkunde u. Sternendienst*» Куглер уже опубликовал по одному или большему числу текстов из каждой категории, но только с

¹ *Sachs A. Late Babylonian astronomical and related texts copied by Pinches and Strassmaier.*— Providence, 1955.

публикацией Закса стало ясно, каким образом массив текстов распределяется по отдельным категориям. Мы можем теперь утверждать с определенностью, что систематические наблюдения небесных явлений начались в Ассирийский период и продолжались непрерывно до конца Селевкидского времени.

Наблюдательные тексты подразделяются на две категории:

1. Дневники, покрывающие большей частью один или половину года;

2. Собрания явлений одного типа за период в несколько лет.

Как правило, эти тексты содержат только наблюдения, хотя время от времени встречаются пометки вроде: «Затмение, которое не наступило». Такие пометки относятся, очевидно, к вычисленным затмениям.

Мы имеем два текста, относящихся к дневникам, которые содержат, кроме наблюдений, довольно большое число предсказаний, а именно текст «Strassmaier Kambyses 400» для года —522 и CBS 11901 для года —424. Мы обратимся к этим текстам позднее, когда будем рассматривать собственно наблюдательные тексты.

Малочисленность сохранившихся древних предсказаний становится понятной, если мы вспомним, что почти все находящиеся у нас в руках тексты происходят из селевкидских архивов. Селевкидские астрономы собирали, копировали или делали выдержки из тех древних наблюдений, которые были важны для них, и, таким образом, обеспечили их сохранность; но они едва ли могли найти какое-нибудь применение древним вычислениям, и поэтому они почти все утеряны.

Астрономические дневники. Термин «дневники» впервые был применен к записям этого вида А. Заком. Среди астрономических текстов дневники образуют самую многочисленную группу. Они дают полную информацию в хронологическом порядке об астрономических и метеорологических наблюдениях, уровне воды и рыночных ценах, эпидемиях, землетрясениях и других необычных явлениях. В нашем распоряжении имеются дневники для годов: —567, —453, —440, —418, —417 и т. д. От года —384 вплоть до первого века до н. э. в собрании Закса почти каждое полугодие представлено дневником. Можно полагать, что дневники велись непрерывно с года —567. Более поздние тексты, начиная с года —384, почти все обнаружены в одном архиве в Вавилоне, тогда

как более ранние дневники имеют большей частью неизвестное происхождение. Этим объясняется большой разброс в распределении нашего материала до года —384. Как сообщил мне П. Хубер, совсем недавно Закс обнаружил дневник для года —651⁴¹.

Самый ранний сохранившийся дневник. Текст VAT 4956, датированный 37-м годом Навуходоносора II (—567), опубликован в 1915 г. П. Нейгебауэром и Э. Вайднером¹⁾. Он сохранился только в копии более позднего времени, но, кажется, в верной транскрипции (модернизированной отчасти орфографически) оригинала времен Навуходоносора. В конце текст содержит в качестве разделительной линии начало соответствующей таблицы для следующего 38-го года Навуходоносора.

Текст начинается:

Год 37 Навуходоносора царя Вавилона. Нисану 30: Луна стала видна позади GUDAN (= Гиady); 14 (?) USH (= 56 минутам) период видимости...

«Нисану 30» означает здесь 1 нисану; таким образом одновременно дается информация, что этот день совпадает с 30-м днем предшествующего месяца, т. е. что предшествующий месяц содержал только 29 дней. Аналогичным образом ниже «Айяру 1» в начале следующего месяца означает, что предшествующий месяц нисану содержал 30 дней. Эта элегантная форма указания продолжительности месяца с помощью подтекста продолжала использоваться до конца эллинистического времени.

Текст продолжается:

Сатурн напротив SHIM (= SHIM, MAN, юго-западная часть Рыб). Утром 2-го радуга образовала на западе «препятствие» (obstruction). Ночью 3-го Луна была на 2 локтя (1 локоть = 2°) впереди [...]. В начале ночи 9-го Луна была на 1 локоть впереди от звезды на задней ноге Льва (= β Девы). 9-го Солнце было окружено гало на западе. 11-го или 12-го имел место вечерний восход Юпитера. 14-го Бог был виден с Богом (т. е. Солнце и Луна находились в оппозиции вечером, Солнце на западе у горизонта, Луна на востоке). 4 USH (= 16 минутам) прошло на следующее утро от восхода Солнца до захода Луны... 15-го было облачно. 16-го Венера [...]. Утром 20-го Солнце окружало гало. От полудня до вечера гроза с дождем. Радуга образовала «препятствие» на востоке. От 8-го вставного аддару до 28-го паводок достиг уровня 3 локтя 8 пальцев (1 локоть = 24 пальцам ≈ 50 см). 2/3 локтя до

¹⁾ Berichte Kön. Sächs. Ges. Wiss. Leipzig (phil.-hist.).— 1915.— Bd. 67, S. 29. Копию клинописного текста см. Weidner E. W. // Archiv. f. Orientforschung.— 1953.— V. 16. Plate XVIII после S. 424. (см. также Sachs, Hunger, 1988.— P. 46—53).

паводка [...]. По приказу царя (совершенно) жертвоприношение. В этот месяц участилось появление лисицы в городе. Кашляя и [...].

1 айяру, когда Солнце еще было видно, Луна находилась на 4 локтя ниже от самой западной звезды Великих Блинецов (= β Блинецов); она была широкой, несла тиау [...]. Сатурн, напротив, SHIM.MAN. Меркурий, чей гелиакический заход имел место, не был виден. Ночью 1-го сильный (?) юго-восточный ветер. 1-го. Весь день (облачно). Венера достигла элонгации на западе (?). 2-го дул сильный (?) северный ветер. 3-го Марс вошел в NANGAR (= Ясли), 5-го он появился вновь. 10-го Меркурий имел [гелиакический восход] позади Блинецов. 18-го Венера находилась на 1 локоть 4 пальца выше LUGAL (= Регул). 26-го Луна была еще видна в течение 23 USH (= 92 минутам). 27-го [...].

Аналогичным образом сообщается в тексте о наблюдениях в месяцы III—XII. 15 симану мы находим интересную пометку: «Затмение Луны, которое не наступило». Это относится к затмению Луны — 567 июль 4, которое не было видно в Вавилоне, поскольку полнолуние наступило тогда вскоре после полудня.

На основании этого текста и позднейших дневников мы можем сформулировать основные идеи вавилонской наблюдательной практики, как они осуществлялись от года —567 или даже от —650.

«Лунные-шесть». Регулярно наблюдались и записывались шесть лунных явлений, названные А. Заксом «Лунные-шесть». В современных текстах шесть наблюдённых временных интервалов обозначаются стандартными клинописными знаками, которые могут быть прочтены как

NA, SHU, ME, NA, MI = *ge*, KUR.

Первый из них наблюдался непосредственно после новолуния, в вечер первой видимости месяца. Следующие четыре наблюдались незадолго до и сразу после полнолуния. KUR наблюдался в день последней видимости Луны утром. Значения терминов таковы:

NA — время между заходом Солнца и заходом Луны в вечер первой видимости месяца;

SHU — время между последним заходом Луны перед восходом Солнца и моментом восхода Солнца;

ME — время между последним восходом Луны перед заходом Солнца и моментом захода Солнца;

NA — время между восходом Солнца и первым заходом Луны после восхода Солнца;

MI (или *ge*) — время между заходом Солнца и первым восходом Луны после захода Солнца;

KUR — время между восходом Луны и восходом Солнца утром в день последней видимости Луны непосредственно перед новолунием.

Все эти временные интервалы выражались в USH и даты, когда они были измерены, также фиксировались. В ранних текстах записывались только USH (= 4 минутам) и половины USH, тогда как в поздних текстах использовали меньшие доли до $\frac{1}{6}$ USH. Фиксация меньших долей USH оказалась возможной, вероятно, благодаря техническому усовершенствованию водяных часов.

Движение Луны по зодиаку. Тексты часто сообщают данные наблюдений о соединениях Луны с яркими звездами в зодиакальном поясе. Тексты дают нам дату и приближенное время соединения с использованием выражения вроде «в начале ночи», а также разность по широте, измеренную перпендикулярно к зодиаку и выраженную в «пальцах»:

1 локоть (*ammatu*) = 24 пальцам = 2 или $2\frac{1}{2}$ градуса.

Если измерение было произведено не в момент соединения, указывалась также долготная разность между Луной и неподвижной звездой. В Селевкидский период использовался стандартный список из ~30 ярких звезд, расположенных вблизи эклиптики⁴². Петер Хубер установил, что очень маленькие углы обычно определяются с точностью до 1 пальца, большие углы — с точностью до 2 пальцев, углы около 1 локтя с точностью до 4 пальцев, а от 3 локтей и выше — с точностью до $\frac{1}{2}$ локтя. Такое распределение точности указывает, как кажется, на то, что углы скорее оценивались, чем измерялись.

Если эти измерения использовались для вычисления таблиц движения Луны и планет, измеренные расстояния должны преобразовываться в долготы. Например, если планета зафиксирована на расстоянии 2 локтей, позади Спикки, долгота планеты будет равна долготе Спикки плюс 4° . Но какова долгота Спикки? Необходим каталог долгот ярких звезд в зодиакальном поясе. Фрагмент такого каталога на самом деле сохранился: он опубликован А. Заксом в *Journal of Cuneiform Studies* 6, p. 146 (1952). Фрагмент дает долготы следующих звезд:

Поясница (?) Льва (θ Льва)	20° Льва
Задняя нога Льва (β Девы)	1° Девы
Корень пшеничного стебля (γ Девы)	16° Девы
Яркая звезда на пшеничном стебле (α Девы)	28° Девы
Южная Чаша Весов (α Весов)	20° Весов
Северная Чаша Весов (β Весов)	25° Весов

Хотя терминология фрагмента как будто доселевкидская и долги очень неточны (стандартная погрешность отдельных долгот превышает 1°), они еще оставались в употреблении в 111 г. до н. э.

Каталог использован П. Хубером в его статье в *Centaurus* 5, с. 192 (1958) для определения начальной точки вавилонского зодиака. Он установил, что разность между вавилонскими и современными значениями долгот для года -100 составляет $4,4^{\circ}$.

Приблизительно такое же значение получено Куглером и мною ранее из вавилонских лунных и планетных таблиц¹⁾.

Собрания древних затмений и планетных наблюдений. Текст, к которому мы теперь обратимся, оказался доступен впервые в 1955 г., когда Закс опубликовал транскрипции, сделанные Пинчесом, с необычайно содержательным *Descriptive Catalogue*.

В этом тексте мы находим:

а) Подробные рапорты о последовательных лунных затмениях, объединенные в 18-летние группы. Мы имеем несколько фрагментов большого текста, который покрывает годы по крайней мере от -730 до -316 (Sachs-Pinches № 1414 и сл.).

б) Даты (год и месяц) последовательных лунных затмений, объединенных в 18-летние группы, для годов по крайней мере с -646 по -217 (№ 1418, 1422 и сл., 1428 и сл.).

в) Даты (год и месяц) последовательных солнечных затмений, объединенные в 18-летние группы, для годов по крайней мере с -347 по -285 (№ 1430).

г) Наблюдения Юпитера, объединенные в 12-летние группы, по крайней мере от -525 до -489 (№ 1393).

д) Наблюдения Венеры, объединенные в 8-летние группы, от -463 до по крайней мере -416 (№ 1387).

е) Наблюдения Венеры и Меркурия⁴³; первые, согласно Заксу, от года $-586/585$ (№ 1386).

ж) Наблюдения Марса и Сатурна от -422 до -399 , включая их соединения с Луной (№ 1411, 1412).

Дополнительно мы имеем значительное число наблюдательных текстов четвертого века, относящихся к планетам.

¹⁾ Подробности см. *Van der Waerden. History of the Zodiac // Archiv fur Orientforschung.*— Bd. 16.

Греческий астроном Птолемей выбрал в качестве начальной точки своего календаря год восшествия на престол вавилонского царя Навуходоносора (—747), поскольку «это эпоха, начиная с которой древние наблюдения в целом сохранились вплоть до настоящего времени» (Птолемей, Альмагест, III 7). Это утверждение полностью подтверждается группами текстов а), б) и в).

В текстах наблюдений Венеры можно заметить постепенное усовершенствование наблюдательной техники. С самого начала тексты дают продолжительность месяца и сообщают нам, как долго был виден лунный месяц в первую ночь каждого месяца. Приводится также полная информация об утренних и вечерних восходах и заходах Венеры. С другой стороны, соединения с нормальными звездами записывались сначала только спорадически, самое большее два или три раза в году. Только начиная с —430, эти соединения наблюдаются, кажется, с некоторой полнотой.

Для иллюстрации стенографической краткости описанной таблицы приведем маленький фрагмент текста наблюдений Венеры, упомянутый в пункте д), в транслитерации и с переводом (№ 1387, Rev. III, нижняя часть):

Текст: 23 bar 30 15 6 ina shu
 <ina> lu igi nim ina 3 ki 4
 igi gu₄ 1 24 sig 30 16
 22 (?) e lugal 2/3 kùsh lal

Перевод Петера Хубера (с пояснениями в круглых скобках):

Год 23 (Артаксеркса I, месяц) писану 30 (т. е. предшествующий аддару имел 29 дней. Новая Луна была видна в течение) 15 (USH). 6-го вечером (Венера была) видна (в первый раз) в Овне. (Она уже стояла) высоко, (она) уже могла быть видна 3-го или 4-го. (Месяц) айяру 1-е (т. е. висану имел 30 дней. Молодая Луна была видна) 24 (USH. Месяц) симау 30 (т. е. айяру имел 29 дней. Новая Луна была видна) 16 (USH) 22-го (?) (Венера стояла на расстоянии) 2/3 локтя выше Регула, в равновесии (т. е. имея такую же долготу).

Текст Strassmaier Kambyzes 400. Этот текст опубликован Куглером (Sternkunde I, с. 61). Он представлен поздней и неточной копией, которая, однако, должна восходить к оригиналу Персидского периода. Лицевая сторона содержит вычисления лунных явлений для года 7 Камбиза (—522/21), а именно длин месяцев и шести временных интервалов между восходами и заходами Луны и Солнца в новолуние, полнолуние и день послед-

ней видимости, которые мы только что рассмотрели, анализируя наблюдательные тексты. Эти интервалы должны были (по крайней мере частично) вычисляться, поскольку отсутствуют метеорологические пометки, которые мы находим в других случаях в наблюдательных текстах (сравните текст Pinches-Sachs № 1431, в котором собраны соответствующие наблюдения для года —322 и следующих). Более того, текст содержит все временные интервалы, тогда как неблагоприятные погодные условия, связанные с дождем, должны были, вероятно, сделать невозможным наблюдение хотя бы какого-нибудь одного из них. Неизвестно, каким образом производились вычисления.

Оборотная сторона содержит наблюдения 7-го и 8-го годов Камбиза. В первом разделе приводятся даты и созвездия, в которые произошли следующие планетные явления:

Юпитер EL, MF, MSt, ESt, EL;
Венера EL, MF, ML, EF;
Сатурн EL, MF, EL;
Марс EL, MF, MSt, EL

(EL=вечерний заход; MSt=утренняя стационарная точка и т. д.). Возможно, эти наблюдения служили основой для планетной теории Системы А, которая была создана немного позднее даты этого текста (см. часть 7).

Второй раздел содержит наблюдения положений планет относительно других планет и Луны. Третий раздел содержит два наблюдения затмений, одно из которых обнаружено также у Птолемея. Оно уже упоминалось при рассмотрении сезонных часов в части 3.

Зачастую трудно решить, наблюдались или были вычислены данные в тексте. Нам известно из дневников более позднего времени, что недостающие наблюдения дополнялись вычислениями, иногда без ясного указания на факт подмены, иногда с пометкой «не наблюдалось», иногда с пометкой, что наблюдение дало отличающий результат. В случае явлений Сириуса исследование А. Закса¹⁾ показало, что вычисления производились, как правило, даже в том случае, если отсутствует пометка «не наблюдалось».

Текст CBS 11 901. Текст CBS 11 901 относится к году —424 и дает с лаконичной краткостью даты новолуний,

¹⁾ Sachs A. // J. of Cuneiform Stud.— 1952.— V, 6.— P. 112.

полнолуний и последней видимости Луны, одного лунного и одного солнечного затмений, летнего солнцестояния и осеннего равноденствия, гелиакического восхода Сириуса и гелиакических восходов и заходов всех планет.

Куглер, который издал текст полностью (Sternkunde 2, Ergänzungsheft, S. 223), считал, что все его данные были вычислены, поскольку в нем полностью отсутствуют метеорологические наблюдения и поскольку в тексте приводится затмение, невидимое в Вавилоне, без комментариев, обычных в наблюдательных текстах: «оно отсутствовало». Кажется вероятным, однако, что текст фиксирует в основном наблюдения: Шох¹⁾ указал, что относящиеся к Марсу и Меркурию даты совпадают с данными современных таблиц гораздо лучше, чем это можно считать нормальным для вавилонских вычислений. Лунное затмение также совпадает с современными вычислениями с точностью до нескольких минут.

Вычисление периодов

Каждый знает, что видимая форма Луны меняется периодически и периодом является месяц. Точно так же ежегодно повторяются равноденствия и солнцестояния. Тот факт, что гелиакические восходы и заходы неподвижных звезд повторяются ежегодно, ясно сформулирован в ^{mul}APIN. Схематические вычисления явлений Венеры в табличках наблюдений Венеры времени Аммицадуки основаны, как мы видим, на предположении о периодическом повторении появлений и исчезновений Венеры. Следовательно, периодичность небесных явлений была известна задолго до Нововавилонского периода. Однако точные периодические соотношения не встречаются в ранних текстах. Например, компендиум ^{mul}APIN не дает ни одного периода для Солнца, Луны или планет, кроме схематического года из 12 месяцев по 30 дней каждый.

Ситуация быстро меняется в течение Персидского периода, когда открываются и используются для предсказания лунных и планетных явлений все более и более точные периоды.

Мы можем выделять два типа периодов: короткие периоды, простирающиеся от 8 лет для Венеры до 83 лет

¹⁾ Astronomische Abhandlungen // Ergänzungshefte zu Astron. Nachrichten, — V. 8, — № 2.

для Юпитера, которые использовались для простых и не очень точных предсказаний, и длинные периоды, охватывающие время с 265 по 1151 гг., на которых основывались более точные вычисления.

Сначала рассмотрим короткие периоды.

«Сарос». Как мы видели, лунные затмения были объединены в 18-летние группы. Период затмений в 18 лет упоминается во многих клинописных текстах от Персидской до Селевкидской эры. Современные авторы называют этот период «саросом». Мы будем также использовать это выражение, но должны предупредить читателя, что вавилонское слово SAR, от которого произошло греческое слово сарос, обозначает период 3600 лет. В наших клинописных текстах 18-летний период называется иногда «восемнадцать», но никогда SAR.

«Сарос» включает точно 223 синодических месяца, приблизительно 239 аномалистических периодов Луны и приблизительно 242 драконических месяца. Продолжительность периода составляет $6585\frac{1}{3}$ суток. Период в особенности подходит для предсказания времени дня или ночи, в которое затмение будет иметь место, поскольку он содержит в хорошем приближении целое число аномалистических месяцев. Время затмения сильно зависит от аномалистического движения Луны, но это влияние в значительной степени устраняется принятием периода в 223 месяца.

Период «сарос» может стать еще более полезным после умножения его на 3, поскольку тогда мы получаем целое число суток. Это означает, что затмения, которые разделены 669 месяцами, наступают приблизительно в одно и то же время дня и ночи. Греческие авторы называют этот период из 669 месяцев «экселигмосом», что означает «полный оборот»⁴⁴. Греческий автор Гемин (Isagoge, изд. Manitius, часть 18) приписывает этот период халдеям, и в самом деле период из 54 лет упоминается в клинописном тексте из Урука (Thureau Dangin F. Tablettes d'Uruk.— Paris, 1922, текст No. 14). В дальнейшем этот текст будет цитироваться как «Tabl. d'Uruk 14».

Интеркаляционные периоды. Как нам известно, многие вавилонские годы содержали 13 месяцев. После 500 г. до н. э. вставными месяцами обычно являлись второй аддару (A), но иногда второй улулу (U). Между 700 и 500 годами до н. э. U-годы встречаются почти столь же часто, как и A-годы.

Все известные интеркаляционные годы были собраны и сведены в таблицу Р. А. Паркером и В. Х. Дабберстейном в их «*Babylonian Chronology*» (Providence: Brown. Univ. Press., 1956)⁴⁵. Их таблица показывает, что введение интеркаляций не обнаруживает регулярности до времени Камбиза. С 529 по 503 гг. до н. э. мы наблюдаем регулярную интеркаляцию. На протяжении 8 лет имеется три интеркаляционных года, а именно один U-год и два A-года, как показывает следующий список (прочерки означают нормальные годы):

—527U—525A — —522A —
 —519U—517A — —514A —
 —511U—509A — —506A —
 —503U

Регулярное повторение, в особенности U-годов, столь удивительно, что трудно считать его простым совпадением. Этот восьмилетний интеркаляционный цикл был открыт Куглером.

Следующий интеркаляционный 500 г. до н. э. не укладывается ни в 8-летний, ни в 19-летний цикл, начинающийся в следующем 499 г. В приведенной ниже таблице указаны номера первого и последнего годов 19-летнего периода; годы, находящиеся между ними, обозначены просто через A, U или чертой. Буквой «а» обозначены позиции, где, вероятно, был второй аддару, но не сохранилось записей:

500 A — A — — A — а — — A — — A — — U — A 482
 481 — — а — — а — A — — A — — A — — U — A 463
 462 — — A — — а — A — — A — — A — — A — A 444
 443 — — A — — а — A — — A — — A — — A — A 425
 424 — — A — — A — A — — A — — A — — U — A 406
 405 — — A — — A — A — — A — — а — — U — A 387

Здесь мы имеем, начиная с 499 г. до н. э., целых шесть периодов, в которые последовательность интеркаляционных годов одинакова, с единственным исключением: мы дважды имеем A там, где следовало бы ожидать U (в конце третьей и четвертой строк). Регулярность столь явно выражена, что совпадение может быть полностью исключено. Подсчет вероятности подтверждает это интуитивно ясное заключение, как это имеет место и для 8-летнего периода, приведенного выше.

Интеркаляционный год 385 A выпадает из регулярности, но с этого момента последовательность продолжается регулярно вплоть до +73 A:

386 — А — — — А — А — — А — — А — — U — А 368
 367 — — А — — А — А — — А — — А — — U — А 349
 348 — — А — — А — А — — А — — А — — U — А 330 и т. д.
 до + 71 — — А — — (после + 75 клинописные тексты прекраща-
 ются).

Кто занимался интеркаляциями? От эпохи Набонида до нас дошел царский декрет, в котором устанавливается, что текущий год 15 (=541 г. до н. э.) имеет второй аддару. Мы имеем также два подобных декрета Персидского периода, за тем исключением, что они исходят не от царя, а от служителей великого храма Эсагила в Вавилоне¹⁾. Представляется поэтому, что в Персидский период введение интеркаляций производилось централизованно из Эсагила.

Почему имеется нарушение регулярности интеркаляций в Персидский период, а не при Селевкидах? Может быть, причина состоит в том, что в Селевкидский период мы имеем дело не с гражданским календарем, а с календарем, разработанным астрономами для своих профессиональных нужд. Они составляли планетные таблицы, которые вычислялись на большой период вперед (до 71 г.). Писцы не могли знать заранее, какой год будет декретирован, и для своих собственных целей использовали регулярный календарь⁴⁶.

Отношение год : месяц. 8-летний интеркаляционный период, который вавилоняне употребляли с 528 по 503 гг. до н. э., содержит $96 + 3 = 99$ месяцев. Соответствующее число для 19-летнего периода составляет $228 + 7 = 235$ месяцев. Отсюда мы получаем следующее приближенное соотношение периодов:

$$\begin{aligned} 8 \text{ лет} &= 99 \text{ месяцам} \\ 19 \text{ лет} &= 235 \text{ месяцам.} \end{aligned}$$

Второе соотношение использовалось, согласно Гемину, греческими астрономами Метоном и Евктемоном (около 430) и Калиппом (около 330 г. до н. э.). 8-летний период, опять же согласно Гемину, был известен до Метона. Насколько нам известно, эти периоды имели только теоретическое значение: они не использовались как основа для интеркаляций в греческих городах.

8-летний период неточен; 19-летний период гораздо лучше. Промежуточным между ними в смысле точности

¹⁾ Parker, Dubberstein. *Babyl. Chronol.*— P. 1—4.

является 27-летний период, сообщение о котором также дошло до нас. В тексте SH 135, строка 15, читаем:

«Явления Сириуса возвращаются к той же дате через 27 лет».

Это означает, что 27 годов Сириуса (вычисленных, например, от одного утреннего восхода Сириуса до следующего) содержат целое число месяцев. Это число можно определить непосредственно суммированием числа месяцев для 8- и 19-летнего периодов, т. е.

$$27 \text{ лет} = 334 \text{ месяцам.}$$

Чтобы проверить точность этих соотношений и сопоставить их с вавилонскими результатами более позднего времени, мы вычислили отношение числа месяцев к числу годов, представив их в шестидесятеричном виде:

(1) из 8-летнего периода: 1 год = 12; 22, 30 месяца,

(2) из 27-летнего периода: 1 год = 12; 22, 13, 20 месяца,

(3) из 19-летнего периода: 1 год = 12; 22, 6, 19 месяца.

От Селевкидского периода мы имеем группу правил для предвычисления явлений Сириуса, а также равноденствий и солнцестояний¹⁾, которые основаны на следующем соотношении:

(4) 1 год = 12; 22, 6, 20 месяцев.

Нейгебауэр и Закс полагают, что это соотношение получено из 19-летнего периода округлением. Правила, основанные на соотношении (4), использовались, возможно, уже около —322, но определенно с —232, для предвычисления утреннего восхода, вечернего восхода и вечернего захода Сириуса.

В процедурном тексте для Юпитера, опубликованном Куглером (*Sternkunde I*, с. 147), мы находим даже лучшее соотношение. В этом тексте SH 279 утверждается, что Солнцу необходимо 12 месяцев и 11; 3, 20 суток для совершения одного оборота. Здесь, как и почти везде, в вавилонских планетных вычислениях «сутки» означают тридцатые части среднего синодического месяца. Это приводит к соотношению

(5) 1 год = 12; 22, 6, 40 месяца.

¹⁾ *Neugebauer O. Solstices and Equinoxes // Journal of Cuneiform Studies.— V. 2.— P. 209; Sachs A. Sirius dates // J. of Cuneiform Studies.— V. 6.— P. 105.*

В вавилонских лунных вычислениях существует, как мы увидим, две системы А и В. В более древней системе А используется отношение

$$(6) \quad 1 \text{ год} = 12; 22, 8 \text{ месяца.}$$

В системе В, где периодические отношения в общем более точны, среднемесячное движение Солнца равно $29; 6, 19, 20$ градуса. Годовое движение составляет, естественно, 360° . Деля и округляя до третьих шестидесятих, получаем

$$(7) \quad 1 \text{ год} = 12; 22, 7, 52 \text{ месяца.}$$

Это соотношение лучше, чем (6). Отсюда мы видим, что с течением времени вавилонские астрономы достигали все большей точности в определении отношения «год:месяц».

На основе каких наблюдений были получены эти значения?

В принципе существует два способа определения продолжительности года, а именно:

1) по наблюдениям звезд,

2) по наблюдениям равноденствий и солнцестояний.

Греческие астрономы использовали в основном второй способ. Метон и Евктемон наблюдали летнее солнцестояние в году -431 ($=432$ г. до н. э.) 27 июня утром¹⁾. Начиная с этой даты, Евктемон построил свой астрономический календарь, фиксируя даты равноденствий и солнцестояний, а также годовые восходы и заходы наиболее важных неподвижных звезд с их расстоянием от летнего солнцестояния²⁾. Калипп, Гиппарх и Птолемей определяли также солнечный год на основе наблюдений равноденствий и солнцестояний.

Вавилоняне были озабочены в меньшей степени точностью определения этих сезонных точек. Они вычисляли их схематически, исходя из летнего солнцестояния и просто принимая интервал между двумя последовательными сезонными точками равным трем месяцам и трем дням. Очень часто мы обнаруживаем в таких местах замечание «*ни РАР*», т. е. не наблюдалось. Хотя даты имеют ошибки до 5 дней, мы нигде не находим пометок,

¹⁾ *Ptolemy. Almagest III 1, Heiberg, I, S. 205.*

²⁾ *Rehm A. Griechische Kalendar III, Sitzungsber, Heidelberger Akad. (phil.-hist.) 1913, 3. Abh. См. также van der Waerden. Greek astronomical calendars // Journal of. Hellenic Studies.— V, 80.— P. 168. (См. также Waerden, 1984).*

что наблюдения дали день, отличающийся от вычислений.

Если кто-либо пожелает сопоставить такие соотношения, как (6) и (7) с современными вычислениями, необходимо различать сидерический и тропический годы. *Сидерический год* — это промежуток времени, в течение которого Солнце возвращается к той же неподвижной звезде; его продолжительность немного больше $365\frac{1}{4}$ суток. *Тропический год* — это промежуток времени, за который Солнце возвращается к точке весеннего равноденствия; он меньше $365\frac{1}{4}$ суток.

Оказывается, что обе оценки (6) и (7) дают продолжительность года, несколько большую сидерического года и значительно большую тропического года. Это, по-видимому, указывает на то, что вавилоняне определяли длину года не из наблюдений равноденствий и солнцестояний, а на основе неподвижных звезд⁴⁷. Насколько мы знаем, вавилоняне в противоположность грекам использовали наблюдения равноденствий и солнцестояний только от случая к случаю.

Планетные периоды. В Селевкидский период для предсказаний использовалась следующая группа планетных периодов:

Сатурн:

59 лет = 2 оборотам = 57 синодическим периодам.

Юпитер:

71 год = 6 оборотам = 65 синодическим периодам,

или

83 года = 7 оборотам = 76 синодическим периодам.

Марс:

47 лет = 25 оборотам = 22 синодическим периодам,

или

79 лет = 42 оборотам = 37 синодическим периодам.

Венера:

8 лет = 8 оборотам = 5 синодическим периодам.

Меркурий:

46 лет = 46 оборотам = 145 синодическим периодам.

Некоторые из этих периодов были известны задолго до Селевкидской эры. Это доказывается текстом SH 135, опубликованным Куглером в его *Sternkunde I*, с. 45. Комментарии Куглера до сих пор не потеряли значения, но он не смог объяснить все детали. Смысл важного текста SH 135 был понят лучше после того, как Нейгебауэр прояснил терминологию математико-астрономических текстов. Текст содержит древние названия планет, которые находились в употреблении до четвер-

того века, и некоторые периоды, которые определенно выходят за пределы Селевкидского периода.

Предлагаемый ниже перевод текста, сохранившегося в фрагментарном виде, принадлежит П. Хуберу, который постарался сделать его более понятным:

- Строка
1. [...] ты возвращаешься после самого себя,
 2. [...] (гелиакический) заход..
 3. [...] ..год, который в году...
 4. <... Луна: за> 27 дней она возвращается (к своему) положению (?).
 5. <...появление> Венеры: через 8 лет ты возвращаешься после самого себя.
 6. [...] 4 дня ты вычитаешь, (и) ты видишь (т. е. имеешь результат).
 7. <...появление> Меркурия: через 6 лет ты возвращаешься после самого себя,
 8. [...] ты прибавляешь,
 9. [...] ты прибавляешь к появлению, (и) ты видишь.
 10. <...появление> Марса: через 47 лет.
 11. ты появляешься после самого себя, 12 дней [...].
 12. [...] 12 дней ты прибавляешь к появлению и ты видишь.
 13. [...] появление Сатурна: через 59 лет.
 14. ты возвращаешься после самого себя, день для дня ты видишь.
 15. [...] появление Сириуса: через 27 лет.
 16. ты возвращаешься после самого себя, день для дня ты видишь.

Из этого перевода ясно, что текст не просто перечисляет периоды планет, но дает также детальную процедуру для вычисления планетных явлений с помощью периодов. В случаях Сатурна и Сириуса даты предыдущего явления, предшествующего вычисленному соответственно на 59 и 27 лет, сохраняются без изменений (т. е. эти периоды содержат целое число синодических месяцев), в то время как для Венеры, Меркурия и Марса необходимо вводить поправки. Терминология совпадает в значительной мере с поздними «процедурными текстами», хотя и с заметным предпочтением фонетического, а не идеографического письма.

То, как использовались эти периоды для предсказания планетных явлений, становится понятным из разновидности текстов, которые А. Закс назвал «целевыми-годовыми текстами».

Целевые-годовые тексты. Самые ранние целевые-годовые тексты, дошедшие до нас, относятся к Селевкидскому периоду, но основная идея, возможно, древнее и восходит к Персидскому периоду. Целевые-годовые тексты

представляют собрания наблюдений, относящиеся к годам, которые предшествуют «целевому году» на планетный или лунный период, различный в каждом случае. Назначение подобного текста ясно: он должен был служить вместе с периодическими соотношениями для произведения астрономических предсказаний. Точнее говоря, целевой-годовой текст для года X содержит наблюдения, произведенные в следующие годы:

Сатурн: год $X-59$;
Юпитер: главные точки для года $X-71$, соединения с нормальными звездами для года $X-83$;
Марс: главные точки для года $X-79$, соединения для года $X-47$;
Венера: год $X-8$;
Меркурий: год $X-46$;
Луна: лунные-шесть и затмения для года $X-18$, а также суммы $SHU + NA$ и $ME + MI$ для второй половины года $X-19$.

Термин «главные точки» требует некоторого разъяснения. В планетных таблицах Селевкидского периода вычислялись для каждой планеты пять или шесть явлений, повторяющихся каждый синодический период. Нейгебауэр обозначает эти явления греческими буквами, тогда как я предпочитаю обозначения вроде MF, ML и т. д. В приведенном ниже списке представлены обе системы обозначений. Для верхних планет Сатурна, Юпитера и Марса имеется пять главных точек:

$\Gamma = MF = \text{Morningfirst}$ = первая видимость утром,
 $\Phi = MSt = \text{Morning Station}$ = первая стационарная точка,
 $\theta = Op = \text{Opposition}$ = оппозиция (или вечерний восход непосредственно перед оппозицией),
 $\Psi = Est = \text{Evening Station}$ = вторая стационарная точка (конец попятного движения),
 $\Omega = EL = \text{Eveninglast}$ = последняя видимость вечером.

Для нижних планет Венеры и Меркурия, которые всегда остаются недалеко от Солнца и никогда не находятся в оппозиции, главные точки таковы:

$\Gamma = MF = \text{Morningfirst}$ = первая видимость как утренней звезды,
 $\Phi = MSt = \text{Morning Station}$ = вторая стационарная точка (конец попятного движения),
 $\Sigma = ML = \text{Morninglast}$ = последняя видимость как утренней звезды,
 $\Xi = EF = \text{Eveningfirst}$ = первая видимость как вечерней звезды,
 $\Psi = Est = \text{Evening Station}$ = первая стационарная точка,
 $\Omega = EL = \text{Eveninglast}$ = последняя видимость как вечерней звезды.

Чем мы можем объяснить тот факт, что в случаях Юпитера и Марса для главных точек и соединений использовались наблюдения двух различных годов? Наиболее вероятный ответ заключается в том, что предвычисления главных точек для Юпитера, например, легче выполнить на основе наблюдений года X-71, в то время как соединения лучше вычислять из наблюдений года X-83. Анализ таблицы АСТ¹⁾ № 611, которая содержит главные точки для годов с 180 по 251 по Селевкидской эре, вычисленные в соответствии с вавилонской теорией движения Юпитера системы А, подтверждает это. Согласно этому тексту, в 180 г. утренний восход имеет место в день VI 13 на 10° Девы, а 71 год спустя опять приходится на дату VI 13, но на этот раз на 5° Девы. Дата главной точки может быть, таким образом, просто повторена через 71 год. Однако смещение -5° ее положения так велико, что даты соединений с нормальными звездами, расположенными по соседству со стационарными точками, вряд ли можно так легко соотнести одну с другою. Если, однако, мы увеличим период еще на 12 лет, мы увидим, что за 83 года положения главных точек переместились всего лишь на $-0^\circ 50'$, в то время как даты изменились приблизительно на половину месяца. Это объяснение принадлежит П. Хуберу.

Если кто-либо хочет сделать предсказание для Венеры для года X на основе наблюдений, выполненных в году X-8, он должен вычесть 4 суток из даты, как это утверждается в тексте SH135. В самом деле, 5 синодических периодов Венеры составляют 8 лет минус $2\frac{1}{2}$ суток или 99 синодических месяцев минус еще 4 суток. В SH135 аналогичные поправки приводятся также для Меркурия и Марса.

18-летний лунный период составляет, как мы видели, $6585\frac{1}{3}$ суток. Вавилонские астрономы знали это, так как Гемин сообщает нам, что утроенный сарос, или экселигмос, содержал, согласно «халдеям», 19756 суток. Поэтому, если они хотели предсказать «лунные-шесть» для года X из наблюдений лунных-шести в году X-18, они должны были прибавить $\frac{1}{3}$ суток ко времени каждого восхода или захода Луны.

Почему вавилоняне записывали также суммы SHU + NA и ME + MI для второй половины года X-19? За-

¹⁾ АСТ обозначает всегда стандартное издание *Neugebauer O. Astronomical Cuneiform Texts*,

частую из-за плохих погодных условий время восхода и захода Луны наблюдать нельзя. В первой половине вавилонского года небо обыкновенно ясное, но вторая половина является сезоном дождей. Сумма $SHU + NA$ есть как раз суточное отставание захода Луны в середине месяца, а $ME + MI$ — суточное отставание лунного восхода. Это суточное отставание зависит главным образом от положения Солнца на зодиаке.

Поскольку 19 лет содержат в хорошем приближении целое число месяцев, можно полагать, что в конце этого числа месяцев суточное отставание лунного восхода или захода повторится.

Длинные периоды. Согласно Кутлеру (*Sternkunde I*, с. 48), текст Sp. II 985 содержит древние названия планет, которые были во всеобщем употреблении до четвертого века до н. э. Текст упоминает следующие «длинные периоды»:

Сатурн	589 лет,
Юпитер	344 года,
Марс	284 года,
Венера	6400 лет,
Луна	684 года.

С другой стороны, Селевкидские астрономические таблицы используют следующие периоды:

Сатурн 265 лет = 9 оборотов = 256 синодических периодов,
 Юпитер 427 лет = 36 оборотов = 391 синодический период,
 Марс 284 года = 151 оборот = 133 синодических периода,
 Венера 1151 год = 1151 оборот = 720 синодических периодов,
 Меркурий 480 лет = 480 оборотов = 1513 синодических периодов.

Такие же точно периоды встречаются в греческих астрологических текстах. Приводя выдержку из Антиоха¹⁾, Реторий⁴⁸ пишет:

Сатурн совершает наибольшее обращение за 265 лет, Юпитер за 427 лет, Марс за 284 года, Гелиос за 1461 год, Венера за 1151 год, Меркурий за 480 лет, Луна за 25 лет.

Период Солнца (Гелиоса), упомянутый здесь, представляет хорошо известный период Сотис египтян. По истечении этого промежутка времени восход Сириуса (а следовательно, и летнее солнцестояние с хорошей

¹⁾ *Catalogus codicum astrologorum Graecorum I.* — Brussels, 1898. — P. 163.

степенью точности) приходится на ту же дату в египетском календаре.

25-летний лунный период является также календарным периодом: 25 египетских годов составляют приблизительно 309 месяцев¹⁾. Другие упомянутые Реторием периоды, как показывает сравнение с клинописными текстами, все имеют вавилонское происхождение.

Не следует думать, что большие периоды есть результат прямых наблюдений; в этом случае наблюдения Венеры, например, нужно производить в течение 1151 года или даже 6400 лет. Можно найти лучшее объяснение 1151-летнему периоду, если исходить из 8-летнего периода, который требует, согласно вавилонским табличкам с наблюдениями Венеры, введения поправки $2\frac{1}{2}$ градуса, которая должна вычитаться из долготы Венеры. Во время своего появления или исчезновения Венера всегда находится недалеко от Солнца и, согласно вавилонянам, всегда на одинаковом расстоянии от Солнца. Отсюда вытекает, что за 5 синодических периодов Венеры Солнце совершает как раз 8 обращений без $2\frac{1}{2}$ градуса. Умножая на 144, находим, что Солнце совершает 1151 обращение за 720 синодических периодов, т. е. мы имеем соотношение:

$$720 \text{ синодических периодов Венеры} = 1151 \text{ солнечному году.}$$

Это соотношение постоянно использовалось в таблицах Селевкидского периода.

Куглер дал аналогичное объяснение 6400-летнему периоду Венеры, см. *Kugler F. X., Sternkunde I, S. 50.*

Периоды Сатурна могут быть объяснены аналогичным образом. За 59 лет Сатурн совершает два оборота и проходит небольшую дополнительную дугу, которая, по современным вычислениям, составляет около 1° . Вавилоняне, по-видимому, переоценили эту дугу, приняв ее равной $1^\circ 20'$. Среднее годовое движение Сатурна находится в пределах от 12 до 13 градусов, которые превышают дугу $1^\circ 20'$ в 9 или 10 раз. Если мы примем множитель равным 10, получим $590 - 1 = 589$ лет как период, составляющий точно 20 оборотов. Если примем множитель равным 9, получим $9 \times 59 - 1 = 530$ лет для 18 оборотов, или 265 лет для 9 оборотов.

¹⁾ *Neugebauer O., Volten A. Ein demotischer astronomischer Papyrus (Carlsberg 9) // Quellen u. Studien Gesch. Math.— Bd 4.— S. 383.*

В случае Юпитера основу составляет 71-летний период, за который Юпитер совершает 6 оборотов без 5 или 6 градусов. Умножая на 6 и прибавляя следующий синодический период, за который Юпитер проходит от 30 до 36 градусов, согласно таблицам, получаем соотношение: $427 \text{ лет} = 36 \text{ оборотам}$. Согласно Куглеру, 344-летний период может быть получен аналогично суммированием меньших периодов, а именно $344 = 4 \times 83 + 12 = 4 \times 71 + 5 \times 12$.

284-летний период Марса Куглер объясняет также на основе формулы

$$284 = 3 \times 79 + 47.$$

Наибольшие трудности представляет 684-летний лунный период. Это число не может быть объяснено ошибкой копииста, поскольку, как заметил Куглер (*Sternkunde I*, с. 53), оно встречается в астрологических текстах несколько раз. В Sp I 184 (строка 3) мы читаем: «через 684 года происходят затмения Солнца и Луны».

Куглер установил, что это число не может быть объяснено прямыми наблюдениями затмений, разделенными 684 годами. Число 684 не может быть получено также при умножении 18-летнего периода затмений или комбинаций других лунных периодов, известных нам. Указанное число есть настоящая загадка.

Анализ ранних предсказаний затмений привел меня к возможному решению загадки. Я нашел, что 18-летний период не может дать объяснение: существовал более короткий и менее точный период затмений из 47 месяцев, с помощью которого это оказалось возможным. Суть дела состоит в следующем.

Путь Луны пересекает эклиптику в *узлах*: восходящем и нисходящем. Время, необходимое Луне для возвращения к одному и тому же узлу, называется *драконическим месяцем*. Лунные и солнечные затмения происходят, когда полная или новая Луна располагается по соседству от узлов. Многим народам известна идея о том, что дракон, местонахождение которого в узлах, проглатывает Луну или Солнце во время затмения; отсюда происходит название «месяц дракона», или «драконический месяц»¹⁾. Месяц дракона почти на двое суток короче нормального синодического месяца, который определяет-

¹⁾ Арабы называли восходящий узел «головой дракона», а нисходящий — «хвостом дракона», см. *Hartner W. Le problème de pla-*

ся от одного полно- (или ново-)луния до следующего. 47 синодических месяцев равняются приблизительно 51, или, точнее, $51\frac{1}{237}$ драконического месяца. Таким образом, если полнолуние наступает вблизи от узла, оно будет около того же узла через 47 месяцев; следовательно, 47 месяцев образуют (хотя и не очень точный) период затмений.

Если предположить, что вавилоняне недооценили дробь $\frac{1}{237}$, приняв ее равной $\frac{1}{180}$, что вообще не так уж плохо, мы получим умножением на 180 периодическое соотношение

$$8460 \text{ синодических месяцев} = \\ = 9181 \text{ драконическому месяцу.}$$

Таким образом мы получили на первый взгляд точный 684-летний период затмений, который на самом деле очень неточен, поскольку взятая 180 раз дробь $\frac{1}{237}$ отличается от целого числа.

«Великий год». При рассмотрении больших периодов мы упоминали греческий астрологический текст (выдержку из Антиоха в передаче Ретория), в котором зафиксированы периоды планет, Солнца и Луны. Заключительное предложение из этой цитаты звучит следующим образом:

Космические возвращения наступают через 1 753 005 лет; тогда все звезды собираются вместе в 30-м градусе Рака или первом градусе Льва, и происходит исполнение всего; но когда они встречаются в Раке, в одной части мира будет потоп.

Длинные периоды Ретория, как мы видели, имеют своим источником вавилонскую астрономию. Но легенда о великом потопе также имеет вавилонское происхождение; следовательно, мы можем предположить, что в целом идея о «космическом возвращении» имеет вавилонское происхождение.

Это предположение действительно подтверждается фрагментом из Беросса. Беросс — жрец Бела, который переехал из Вавилона в Ионию и около 280 г. до н. э. основал астрологическую школу на острове Кос. Фрагмент обнаружен у Сенеки (*Quaestiones naturales* III 29):

Беросс... утверждает, что течение звезд определяет мировой пожар и потоп. Пожар охватывает Землю, когда все звезды, которые теперь блуждают по разным путям, соберутся в Раке...;

а наводнение грозит, когда то же множество звезд встречается в Козероге. Первое объясняется летним солнцестоянием, последнее — зимним солнцестоянием.

Фрагмент, вероятно, входил в «Бабилонику» Бероса. В этом фрагменте наводнение играет центральную роль, поэтому естественно предположить, что в целом учение, на которое ссылается Беросс, имеет также вавилонское происхождение. Правильность этого предположения подтверждается также фрагментами из второй книги «Бабилоники», сохраненными Евсевием и Синкеллом⁴⁹ (Schnabel, Berossos, Fr. 28—29 и 29b). В этих фрагментах Беросс перечисляет «Царей Ассирии» от Алора, первого царя Вавилона, до Ксисутра, в чье правление, как предполагается, имел место величайший и первый потоп. Эпохи правления царей выражены в сарах, нерах, сосах, причем сар составляет 3600 лет, нер — 600 лет и сос — 60 лет. Слово сар на самом деле является аккадским и означает число 3600. В целом метод счета точно соответствует вавилонской числовой системе; не возникает поэтому сомнений в том, что Беросс почерпнул свой материал из вавилонской традиции.

Общая продолжительность правлений всех царей составляет, согласно Бероссу, 120 сар, или 432 000 лет. Эти 120 сар в свою очередь представляют часть периода в пять раз большего, поскольку Беросс говорит о «записях, которые велись с величайшей тщательностью в Вавилоне и охватывали период около 2 150 000 лет». Эти записи касались «неба, моря, творения, царей и событий в их царствования». Внимательно проанализировав числа, приведенные Бероссом, Шнабель¹⁾ показал, что хронология Беросса сводится к следующей схеме:

от сотворения до времени	
Александра Великого	2 148 000 лет
от Александра до предполагаемой	
мировой катастрофы	12 000 лет
Всего 600 сар:	<u>2 160 000 лет</u>

Индийские астрономы по крайней мере с 500 г. н. э. и позднее работали с периодом, который превышает точно в два раза период Беросса:

$$1 \text{ Махаюга} = 4\,320\,000 \text{ лет}^2).$$

¹⁾ Schnabel P. Die babyl. Chronologie in Berossos' Babyloniaka // Mitteil. Vorderas. Ges. — 1908. — № 5.

²⁾ См., например, Clark W. E. The Aryabhatiya of Aryabhata. — Chicago, 1930.

Делимость этого числа на 60^3 служит ясным указанием на то, что этот мировой период происходит в конечном счете из Вавилона, поскольку индийская система нумерации полностью десятичная. Совпадение с Беросом оказывается еще более удивительным, если мы заметим, что индийцы подразделяют Махаюгу на четыре интервала в отношении $4:3:2:1$, так что последняя часть периода, Калиюга, содержит столько же лет, сколько 120 сар Беросса, а именно 432 000 лет.

Другие числа, которые также делятся на степени числа 60, приводятся в сообщении Аэтия⁵⁰ (*Diels. Doxographi Graeci*, p. 363):

Так называемый *Великий год* наступает, когда все (планеты) возвращаются к тому же самому месту, откуда они начали свое движение... Согласно Гераклиту, Великий год содержит 18 000 лет, в то время как Диоген Стоик считает его равным 360 таким годам, какой приводит Гераклит.

Диоген Стоик известен также как Диоген из Вавилона. Его «Великий год» состоит из

$$360 \cdot 18\,000 = 30 \cdot 60^3 \text{ лет.}$$

Здесь опять мы встречаемся со степенью числа 60, что можно объяснить только заимствованием из вавилонской числовой системы. До нас дошли многие другие «Великие годы», например, годы Орфея и Кассандра продолжительностью 120 000 и 3 600 000 лет соответственно. Астрономическая надпись из Кескинто на Родосе⁵¹ (*Tannery P. // Mém. Sc. II*, p. 487) определяет Великий год в 291 400 лет. За это время, согласно надписи, каждая из планет совершает целое число сидерических и синодических оборотов.

Упоминание имен Орфея и Гераклита указывает на то, что идея Великого года была известна грекам и до Беросса. В самом деле, «Великий год», или «Совершенный год», упоминается Платоном, Аристотелем и Евдемом. «Совершенный год» Платона есть просто астрономический период, по истечении которого все планеты возвращаются к точке, откуда они начали движение. Аристотель упоминает наводнение зимой «Великого года» и мировой пожар летом. Евдем пишет: «Если верить пифагорейцам, то я в будущем, поскольку все повторяется согласно Числу, опять буду рассказывать вам здесь сказки, держа эту тросточку в своей руке, в то время как вы будете сидеть передо мной, как сейчас сидите; и все остальное будет тем же самым».

Это высказывание переносит нас в эпоху пифагорейцев, т. е. по крайней мере в V в. до н. э. Кажется, что сам Пифагор, который жил в VI в. до н. э., верил в непрерывную повторяемость всех событий. В коротком и достаточно надежном отрывке из учения Пифагора, который дошел до нас через Дикеарха, мы читаем: «Пифагор говорит... что все, что когда-либо случилось, повторится через определенный период и что ничто на самом деле не ново» (*Porphyrios. Vita Pyth.: 19.—Nauck.—P. 26*)⁵².

Мы вернемся в дальнейшем к астрологическому фатализму, который находит выражение в учении о предопределенной повторяемости всех событий. А сейчас для нас важно отметить очень тесную связь между учением о Великом годе и вавилонскими вычислениями периодов. Ибо что же такое Великий год, если не общее кратное всех планетных периодов? И кому еще могла прийти идея такого общего кратного, которое на самом деле можно вычислить, если не вавилонянам, глубоко интересовавшимся планетными периодами и определявшим их отношения в числовом виде.

Тесную связь между пифагорейским и вавилонским учениями можно обнаружить также в их геометрии и арифметике (см. *Ван-дер-Варден*, Пробуждающаяся наука, I, с. 129—132). Астрологический фатализм пифагорейцев определенно происходит из Вавилона, классической страны астрологии. Осознание того, что небесные явления можно постигнуть с помощью чисел, должно быть, также пришло к пифагорейцам из Вавилона, поскольку греки гораздо позднее научились предвычислять небесные явления.

Предсказание затмений

В части 2 мы уже рассматривали два сообщения ассирийских астрологов, содержащих предсказания затмений. Сейчас мы рассмотрим некоторые другие сообщения.

Приведенный ниже перевод основан на переводе Томпсона (*Thompson R. C. The Reports of the Magicians*), но улучшен Э. Ф. Вайднером (устное сообщение). Рапорты пронумерованы согласно Томпсону:

272 В. Лунное затмение произойдет 14 аддару... Когда затмение произойдет, царь, мой господин, может отправить (посыльных)...

274. Затмение имело место, но оно не было видно в Резиденции (Ниневии). Это затмение, таким образом, прошло мимо,

Владыка парей может отправить (посыльных) в Ашшур, Калах, Вавилон, Ниппур, Урук и Борсиппу. Царь узнает с определенностью, что было видно в этих городах... Великие боги города, в котором живет царь, скрыли небо и не показали затмения; отсюда царь может заключить, что затмение не направлено против него или его страны ¹⁾ ⁵³.

Эти предсказания нельзя датировать, но поскольку письма находились в библиотеке Ашшурбанапала, они должны быть древнее 612 г. до н. э., года разрушения библиотеки. С другой стороны, предсказание затмений несомненно требует проведения последовательных наблюдений. Насколько нам известно, первые систематические списки наблюдений затмений начинаются после 750 г. до н. э., поэтому мы можем предположить, что предсказания впервые стали возможны после 700 г. до н. э. Большинство рапортов и писем астрологов относятся, вероятно, к периоду с 681 по 630 г. до н. э., т. е. к эпохам Асархаддона и Ашшурбанапала.

Преждевременное затмение Thompson 271. Один рапорт может быть датирован с большой степенью определенности, а именно Thompson 271. Это сообщение о затмении, которое произошло «преждевременно» (*ina lā mināti-shu*), в 14-й день месяца. Соответствующее предсказание из великой серии предзнаменований «Энума Ану Энлиль», дающее следствия такого затмения, цитируется в тексте. Комментарии к этому предсказанию проливают некоторый свет на выражение «преждевременное». В комментариях сказано:

Если Луна затмилась чересчур рано (*ina lā mināti-shu*) — это происходит, когда не прошло еще шести месяцев, и, аналогично, если затмение имеет место в 12-й или 13-й день, ...²⁾.

Согласно этому комментарию, выражение «преждевременное» должно применяться, когда затмение происходит через интервал, меньший 6 месяцев после предыдущего или когда оно происходит в 12-й или 13-й дни месяца. Перевод «преждевременное» достаточно определенный, поскольку это слово применяется также для полнолуний: полнолуние в 12-й или 13-й дни месяца считается преждевременным, в 15-й и 16-й — «задержавшимся» (*ina lā adanni-shu*). Буквально эти два выражения означают нечто вроде «не в

¹⁾ Harper R. F. Assyrian and Babylonian Letters, Nr. 895.

²⁾ Schaumberger J. Третье дополнение к «Sternkunde» Куглера, с. 251.

свое число или период» и «не в назначенное время» соответственно.

В нашем случае затмение имело место 14-го, поэтому вторая возможность, указанная в комментарии, неприменима. Первая же, а именно то, что существовало другое затмение, предшествующее данному на интервал, меньший 6 месяцев, также неприемлема, поскольку согласно таблицам Нейгебауэра и Хиллера¹⁾ в промежутке между —750 и —600 не было ни одной пары лунных затмений, наблюдавшихся в Вавилоне и разделенных интервалом, меньшим шести месяцев⁵⁴.

Шнабель предположил (*Zeitschr. für Assyriol.* 35, S. 306), что в этом случае «преждевременное» означает просто то, что затмение произошло ранее ожидаемого срока. Мы увидим сейчас, что такое объяснение на самом деле возможно.

Шнабель определил дату этого «преждевременного» затмения как 10/11 июнь, —668. Датирование оказалось возможным благодаря тому, что в том же рапорте упоминается явление Юпитера: «Юпитер стоял на месте, где восходит Солнце». Указанное явление представляет, вероятнее всего, утренний восход Юпитера. Если мы теперь предположим (как делает Шнабель), что текст, обнаруженный в Ниневии, относится к периоду с —705 по —612, когда местопребыванием Саргонидов была Ниневия, то единственной возможностью будет затмение в июне, —668.

Затмение, которое не состоялось. Текст VAT 4956, датируемый 37-м годом Навуходоносора II, о котором мы уже говорили выше, сообщает о «затмении, которое не состоялось», в связи с 4 июля, —567. Затмение ожидалось, но не произошло. Предсказание определенно было сделано не на основе 18-летнего «сароса» или утроенного периода, 54-летнего «экселигмоса». Эти периоды, безусловно, вавилонские, и они применялись для предсказания затмений вавилонянами в более позднее время, однако такого затмения, которое наблюдалось бы в Вавилоне на 18 или 54 года ранее указанной даты, 4 июля, —567, не было.

Солнечное затмение в октябре, —424. Текст CBS 11 901 сообщает о солнечном затмении в Тапшриту 28. Это соответствует затмению 23 октября, —424, которое, согласно

¹⁾ *Neugebauer P. V., Hiller O. Spezieller Kanon d. Mondfinsternisse // Astronomische Abhandlungen (Erganzungshefte zu Astron. Nachrichten).— 1934.— Bd. 9.— Nr. 2.*

вычислениям Куглера, было видимым в Вавилоне. Не возникает вопроса о предсказании на основании сароса, поскольку затмение не имеет предшественника в цикле сароса. Наш вывод должен быть таким же, как и в предыдущем случае, а именно: в период с —700 по —400 существовали вавилонские методы предсказания затмений, основанные не на 18-летнем «саросе».

Методы предсказаний. Какие методы могут быть использованы для предсказания затмений? Мне известны только три возможности.

1. Первый метод заключается в использовании наблюдаемой последовательности затмений. Время между двумя последовательными лунными затмениями содержит всегда целое число лунных месяцев, поскольку такие затмения возможны только в новолуние. Очень часто время кратно шести месяцам, например:

6 или 12, или 18 месяцам,

но случается, что интервал равен $6n + 5$ месяцам, например:

5 или 11, или 17, или 23 месяцам.

Точнее говоря, лунные затмения образуют последовательности. Внутри последовательности интервалы кратны 6 месяцам, а две идущие друг за другом последовательности разделены интервалом в $6n + 5$ месяцев. В средней части последовательности могут быть одно или два полных затмения, но в начале и в конце последовательности возможны только частные затмения.

В качестве примера рассмотрим затмения на протяжении 15 лет, непосредственно предшествующие «преждевременному» затмению —668. Из «особого канона» Р. Хиллера и П. В. Нейгебауэра можно получить сведения о всех лунных затмениях, наблюдавшихся в Вавилоне между —683 и —668. Распределим затмения по четырём последовательностям и обозначим частные затмения через p , полные затмения через t . Между строками укажем число месяцев, прошедших между последовательными затмениями.

Первая последовательность является полностью законченной. В середине мы имеем два полных затмения, предваряемые одним, и продолженные двумя частными затмениями. В следующих трех последовательностях мы имеем только по одному полному затмению, во втором и четвертом случаях предваряемых одним или двумя частными затмениями, и во всех случаях продолженных

одним или двумя частными затмениями. В первой последовательности интервалы всегда равны 6 месяцам; в других трех последовательностях они равны 6, или 12, или

Первая последователь- ность	Вторая последователь- ность	Третья последователь- ность	Четвертая последовательность
—681 авг. <i>p</i>			—670 янв. <i>p</i>
6			6
—680 янв. <i>t</i>	—678 июнь <i>p</i>		—670 июль <i>p</i>
6	12		6
—680 июль <i>t</i>	—677 май <i>t</i>	—673 сент. <i>t</i>	—670 дек. <i>t</i>
6	18	6	12
—679 янв. <i>p</i>	—678 нояб. <i>p</i>	—672 февр. <i>p</i>	—669 дек. <i>p</i>
6	35	23	6
—679 июль <i>p</i>			—668 июнь <i>p</i>
11			17

18 месяцам. В конце каждой последовательности имеется интервал из 11, или 17, или 23, или 35 месяцев, в течение которых лунные затмения не наблюдаются. Регулярность этого типа можно наблюдать на протяжении всей таблицы Хиллера и Нейгебауэра.

Я думаю, что вавилонские писцы имели представление об этой регулярности, поскольку они называли затмение «преждевременным», если интервал между ним и предшествующим затмением оказывался меньше 6 месяцев. Это означает: они знали, что нормальный временной интервал между двумя лунными затмениями составляет 6 месяцев и что меньший интервал бывает лишь в исключительных случаях.

У вавилонских писцов имелись записи солнечных и лунных затмений, наблюдавшихся в течение многих лет, поэтому представляется вполне возможным, что они знали о последовательностях и использовали их для предсказаний. Метод чрезвычайно прост: если наблюдается последовательность затмений, в дальнейшем можно ожидать подобную же последовательность из 41 или 47 месяцев.

Если вавилоняне использовали этот метод, мы можем объяснить, почему они называли затмение в июне 10/11, —668 «преждевременным» и почему они предсказывали затмение для 4 июля —567. Затмение —668 было последним в четвертой последовательности из нашего списка. Предыдущее затмение в декабре —669 имело ве-

личину только 2 дюйма, а это означает, что только две двенадцатые лунного диаметра были затемнены. Естественно было ожидать, что именно это затмение замыкает последовательность и за ним последует по крайней мере 11-месячный интервал без затмений. Вышло, однако, не так: следующее затмение произошло всего

Первая последовательность	Вторая последовательность
—572 апр. <i>t</i>	—568 янв. <i>t</i> ?
12	6
—571 март <i>p</i>	—568 июль <i>t</i> ?
6	6
—571 сент. <i>p</i>	—567 янв. <i>p</i>
29	

лишь через 6 месяцев. Поэтому писец и называет затмение «преждевременным».

Теперь мы рассмотрим затмение, предсказанное для июля —567, о котором сообщается, как о «затмении, которое не состоялось». В самом деле, согласно «Канону» Нейгебауэра и Хиллера, в Вавилоне в этом месяце затмение не наблюдалось. Рассмотрим пять или шесть затмений, предшествовавших предсказанному!

Два затмения в году —568 были полными, но в Вавилоне их нельзя было наблюдать как полные. Представляется сомнительным, наблюдались ли вообще эти затмения: в январе затмение закончилось при заходе Солнца, а июльское затмение началось при восходе. Во всяком случае, на протяжении годов —568 и —567, через 47 месяцев после начала первой последовательности ожидалась новая последовательность. В особенности в июле года —567, через 6 месяцев после частного затмения в январе, которое имело величину 7 пальцев, можно было ожидать наступления другого частного затмения. Это объяснение принадлежит М: Шраму (не опубликовано).

2. Второй метод предсказания затмений основан на периодах. Все возможные приближенные периоды затмений длительностью менее 30 лет вычислены Э. Диттрихом (Das Weltall 30, с. 33). Он установил периоды в

6, 41, 47, 88, 135, 223, 358 месяцев⁵⁵.

Сарос состоит из 223 месяцев. Мы уже убедились, что предсказания затмений в —567 и —424 годах нельзя

объяснить при помощи сароса. Предсказание затмения года —567 можно объяснить только периодами в 6 и 47 месяцев. Применение какого-либо из этих периодов приводит к такому же результату, как и использование последовательностей затмений, рассмотренных выше, поскольку момент, предшествующий на 47 месяцев затмению в июле —567, соответствует затмению в сентябре —561, последнему затмению в нашей первой последовательности, а момент, предшествующий на 6 месяцев июлю, соответствует затмению в январе —567, последнему затмению второй последовательности. Аналогичным образом предсказание солнечного затмения в году —424 объясняется использованием периода в 47 месяцев, поскольку точно за 47 месяцев до этого затмения имело место солнечное затмение (—435, май 31), которое в Вавилоне наблюдалось как почти полное.

Период в 47 месяцев дает зачастую хороший результат, потому что 47 синодических месяцев приблизительно равняются 51 драконическому месяцу. Очень вероятно, что вавилоняне знали это периодическое соотношение. Как мы убедились в разделе «Длинные периоды», период в 684 года, упоминаемый в наших текстах, можно объяснить на основе периода в 47 месяцев и умножения его на 180.

Период в 47 месяцев дает нам также возможное объяснение того, почему Мар-Иштар собрался наблюдать солнечное затмение 28-го, 29-го и 30-го числа месяца абу в году —632. На основе современных вычислений нам известно, что 17 июня года —632 имело место солнечное затмение, но оно не было видно в Вавилоне. Этому затмению предшествуют на 47 месяцев солнечное затмение —636, август 29 и еще на 47 месяцев другое затмение (—640, ноябрь 11). 47-месячный период, возможно, заставлял ожидать затмение в конце месяца абу в году —632. Это объяснение предложено Шаумбергером.

3. Третий метод предсказания затмений заключается в предвычислении времени и величины ожидаемого затмения при помощи лунных таблиц. Мы увидим в части 6, что эти методы вычислений были развиты в течение Персидского периода, вероятно, около —500. Этот метод вычислений превосходно подходит для лунных затмений, но не очень хорош для солнечных затмений, потому что вавилоняне не умели вычислять лунный параллакс, от которого существенно зависит величина солнечного затмения.

Я полагаю, что во время лунных затмений в годы —668 и —567 лунных таблиц еще не существовало. Во время солнечного затмения в году —424 они были доступны, но мы не знаем, использовались ли таблицы для предсказаний солнечных затмений⁵⁶.

Затмение Фалеса. В «Истории» Геродота (I 74) приводится описание затмения, которое было предсказано Фалесом в тот самый год, когда оно действительно произошло. Описание выглядит следующим образом:

I 74. После этого была война между лидийцами и мидянами в течение пяти лет; каждая из сторон выиграла много сражений у противника, а однажды они сражались ночью. Они еще находились в состоянии войны, которая велась с переменным успехом, когда так случилось при неожиданном столкновении, которое произошло в шестой год, что во время битвы день вдруг обратился в ночь. Фалес из Милета предсказал это уменьшение дневного света ионийцам для года, в который изменение на самом деле произошло. Поэтому, когда лидийцы и мидяне увидели день обратившимся в ночь, они прекратили сражение и поспешили заключить мир.

Современные вычисления показывают, что наиболее вероятной датой затмения является май 28, —584. Это солнечное затмение было полным на севере Турции, где происходило сражение.

Геродот писал, когда прошло уже более столетия после события, но Ксенофан, который жил только на полстолетия позднее Фалеса, также знал об этом предсказании. Сообщают, что Ксенофан «восхищался Фалесом из-за этого предсказания». Таким образом, мне кажется, что факт предсказания достаточно засвидетельствован.

В это время еще не существовало греческих методов предсказаний, но вавилоняне предсказывали лунные и солнечные затмения еще раньше. Естественно поэтому предположить, что Фалес использовал вавилонские методы.

В предыдущем разделе рассмотрены три метода предсказания. Третий метод, основанный на таблицах, едва ли был возможен во времена Фалеса. Второй метод, с помощью периодов, должен был приводить к предсказанию затмения в конце определенного месяца, в новолуние. Странной особенностью предсказания Фалеса было то, что оно дано не для определенной даты, а для определенного года. Как можно предсказать затмение для определенного года?

Приведенное ниже решение этой проблемы предложено М. Шрамом в лекциях, прочитанных в Цюрихском университете в 1965 г.

Первое замечание Шрама носит политический характер. Он заметил, что для царей и полководцев было очень важно знать заранее, что в определенном году или годах затмения не будет. Мы видели из рассказа Геродота, что целое военное предприятие было прекращено после наступления затмения: вожди стремились к заключению мира, потому что солдаты были испуганы. Другой знаменитый пример связан с Ксерксом, чей поход в Грецию был приостановлен из-за затмения. История рассказана Геродотом (VII 37):

Затем армия перезимовала и в начале весны была готова выступить далее от Сард к Абидосу. Когда они отправились, Солнце покинуло свое место на небе и стало невидимым, хотя небо было без облаков и очень ясным, и день превратился в ночь. Когда Ксеркс увидел это, он встревожился и обратился к магам, что может означать это видение. Они объявили ему, что бог возвещает грекам гибель их городов; поскольку Солнце (как они сказали) является источником предсказаний для греков, а Луна для них самих. Ксеркс очень обрадовался, услышав это, и продолжил свой поход⁵⁷.

Каким же образом можно сделать предсказание о том, что в определенном году произойдет или не произойдет затмение?

Сначала рассмотрим лунные затмения. Мы убедились, что затмения происходят последовательностями, содержащими два, три, четыре и даже пять затмений; протяженность такой последовательности охватывает самое большее $2\frac{1}{2}$ года. После каждой последовательности наступает период в один или два года, в течение которых не может произойти затмение, поскольку в течение этого периода полнолуния бывают слишком далеко от узлов.

Солнечные затмения бывают реже, чем лунные, и обнаруживают гораздо меньше регулярности, но тем не менее верно, что каждые четыре года имеется период в один или два года, в течение которых солнечное затмение невозможно, поскольку в течение этого периода слишком далеко от узла бывают новолуния. Аргументация одинакова для поволуний и полнолуний. Имеется, правда, много осложняющих обстоятельств — таких, например, как лунный параллакс, которые влияют на осуществление солнечных затмений, но все же если Луна расположена слишком далеко от эклиптики во время новолуния, солнечное затмение невозможно.

Подводя итог, можно сказать, что существуют периоды в один или два года, в течение которых наступление солнечного затмения невозможно, а между ними перио-

ды в 2 или $2\frac{1}{2}$ года, в течение которых солнечное затмение бывает более часто. Солнечные затмения в средней части такого периода более вероятны, чем в начале или в конце. Поэтому, если Фалес знал об этих периодах, он мог бы сказать своим ионийским друзьям: «Будьте внимательны, вполне возможно, что в этом году будет затмение Солнца». Затмение на самом деле имело место, и Фалес прославился благодаря своему предсказанию¹⁾⁵⁸.

Зодиак

Мы убедились в предыдущей части, что в конце Ассирийского периода вавилонские и ассирийские писцы не подразделяли еще зодиак на 12 знаков. Но в это время такое подразделение уже должно было «носиться в воздухе». Вавилоняне делили год на 12 солнечных месяцев равной длины, и они же делили зодиакальный круг на 4 части, соответствующие 4 сезонам по 3 месяца каждый, так что Солнце находилось ровно в течение 3 месяцев в каждой части. Что могло быть более естественным, чем подразделение каждой из четырех частей круга на три части — такие, что Солнце пребывает в каждой в точности 1 месяц? Так должны были возникнуть 12 частей зодиакального круга, соответствующие 12 месяцам солнечного года.

Может быть, уже в Нововавилонский, но определенно в Персидский период такое деление круга на 12 «знаков зодиака» равной длины было действительно произведено. Названия знаков приводятся в тексте из Урука, опубликованном Тюрро-Данжэном:

LU. HUN. GA	= Овен
MUL	= Телец
MASH	= Близнецы
NANGAR	= Рак
UR. A	= Лев
AB. SIN	= Дева
zi-ba-ni-tum	= Весы
GIR. TAB	= Скорпион
PA	= Стрелец
SUHUR	= Козерог
GU	= Водолей
zib	= Рыбы

¹⁾ Шрам заметил также, что периоды в один или два года с лунными затмениями чередуются с периодами в $23\frac{1}{2}$ месяца, когда возможны солнечные затмения. В году — 586 два полных лунных затмения в январе и июле были видны в Милете. Если Фалес наблюдал их, он мог предсказать возможность солнечных затмений в интервале, скажем, между летом — 585 и летом — 584 года,

Знаки зодиака названы по созвездиям, расположенным в соответствующих секторах, так что зачастую трудно сказать, когда мы встречаемся, например, с обозначением MUL, что имеется в виду знак зодиака Телец или Плеяды. Особое внимание необходимо обращать на формулировку. Например, если в таблице наблюдений Венеры (*Pinches-Sachs, Late Babyl. Astr. Texts, № 1387*) мы читаем, что в году —445 вечерний заход Венеры имел место в «конце Рыб» (*ina til kun-me*), то это должно означать, в соответствии с позднейшей терминологией, знак зодиака, а не созвездие Рыб. Но когда тот же текст сообщает, что в году —454 вечерний восход Венеры имел место «позади Яслей», это должно означать группу звезд Ясли, а не знак Рака, который обозначается тем же термином.

В дневнике VAT 4924 от года —418 для определения положений планет используются как знаки зодиака, так и зодиакальные созвездия. Как заметил А. Закс¹⁾, в тексте в четырех местах утверждается, что планеты стоят «впереди» или «позади» определенного зодиакального созвездия. С другой стороны, в том же тексте имеются места, которые могут относиться только к знакам зодиака, например:

Нисану: Юпитер и Венера в начале Близнецов.

Аддару II: Юпитер в начале Рака²⁾.

Границы знаков зодиака. Греческие астрономы отождествляли начальную точку Овна с точкой весеннего равноденствия, т. е. с одним из двух пересечений эклиптики с экватором. Вавилонские астрономы и некоторые греческие астрологи следовали другой традиции, соотнося начало знаков зодиака не с точкой весеннего равноденствия, а с неподвижными звездами. Это совершенно ясно из клинописных лунных таблиц, в которых положение точки весеннего равноденствия определяется как 10° или 8° Овна, но никогда как 0° Овна.

Причину, вследствие которой вавилоняне соотносили знаки зодиака с неподвижными звездами, не так уж трудно понять. Во-первых, звезды наблюдать легче, чем точки равноденствий. Во-вторых, знаки зодиака получили

¹⁾ См. *Neugebauer O. The Exact Science in Antiquity.*— 2nd ed.— P. 140. (См. рус. перевод этой книги: *Нейгебауэр О. Точные науки в древности.*— М., 1968.— С. 142.)

²⁾ См. *Waerden B. L. van der. History of the Zodiac // Archiv fur Orientforschung.*— 1953.— V. 16.— P. 220.

свои названия от созвездий, располагавшихся в их пределах. Они соответствуют приблизительно месяцам года (откуда возникает число 12 и деление каждого знака на 30 градусов, соответствующих 30 дням месяца), но этого приблизительного условия недостаточно для их точной фиксации. Более строго они определяются следующими двумя условиями: знаки должны быть равной длины и они должны содержать созвездия, по которым они названы. Как выполняется это требование, можно увидеть на примере звезды Спика (AB.SIN). Вавилонский знак Девы получил название от этой звезды, но в вавилонском делении эклиптики Спика располагается в конце Девы на 28° или 29° . Если допустить небольшое смещение границ в обратную сторону, то звезда AB.SIN уже не будет больше принадлежать знаку AB.SIN.

Деление зодиака на 12 знаков по 30° каждый существенно для математической астрономии. Без такой системы координат невозможно построение лунных и планетных таблиц. Недавно Обо и Закс¹⁾ обнаружили лунные таблицы, вычисленные для 475 г. до н. э. Следовательно, деление зодиака на 12 знаков равной длины должно было уже существовать в это время. Есть основания предполагать, что оно было известно и использовалось для астрологических целей даже раньше, в VI в. до н. э., во времена Навуходоносора. Обоснование этому дано в следующей главе.

Математическая астрономия. Величайшим достижением вавилонской астрономии Персидского периода стало развитие математических методов для предвычисления положений Солнца, Луны и планет, затмений и других небесных явлений. Описание этих методов будет дано в частях 6 и 7. Следующая часть 5 посвящена религиозным основаниям астрономии и ее отношению к астрологии.

¹⁾ *Aaboe Asger, Sachs Abraham. Two Lunar Texts of the Achaemenid Period from Babylon // Centaurus.— 1969.— V. 14.— P. 1.*

КОСМИЧЕСКАЯ РЕЛИГИЯ, АСТРОЛОГИЯ И АСТРОНОМИЯ

Аннотация содержания настоящей части

В развитии вавилонской астрономии можно выделить три основных этапа.

1. *Астрономия* ^{mul}APIN, Позднеассирийский период (1000—612 гг. до н. э.). Основные достижения:

а) детальное изучение неподвижных звезд, их восходов, кульминаций и заходов;

б) вычисление продолжительности дня, а также восходов и заходов Луны «линейными методами»;

в) выделение зодиака как пути Луны, Солнца и планет. Зодиакальные созвездия. Положение зодиака относительно зон Энлиля, Ану и Эа. Сезоны года;

г) систематические наблюдения и предсказание затмений.

2. *Зодиакальная астрономия*, Халдейский период (612—539 гг. до н. э.). Основные черты:

а) разделение зодиака на 12 знаков по 30° каждый;

б) систематические наблюдения Луны и планет, их положений относительно неподвижных звезд, первой и последней видимости, стационарных точек, соединений и т. п.

3. *Математическая астрономия*, Персидский период (539—331 гг. до н. э.). Наиболее важные достижения:

а) точное определение периодов Солнца, Луны и планет (см. часть 4);

б) вычисление движений Солнца, Луны и планет, величин затмений и других лунных и планетных явлений, основанное на достаточно совершенной математической теории, которая будет освещена в частях 6 и 7.

Три главных этапа в развитии астрономии тесно соотносятся с тремя различными типами астрологии, а именно:

1. *Астрология предзнаменований*, которую мы обнаруживаем в предсказательной серии «Эцума Ану Энлиль» и в рапортах царских ассирийских астрологов. Астрология предзнаменований не касается гороскопов,

связанных с рождением, в ней не используются знаки зодиака. Для применения астрологии предзнаменований достаточно астрономии ^{mu}APIN.

2. *Примитивная зодиакальная астрология*, известная по текстам, приписываемым «Орфею» и «Зороастру», которые будут рассмотрены далее в настоящей части. Имеются некоторые основания предполагать, что этот тип астрологии использовался уже в Халдейский период. Существенным для этого вида астрологии является использование двенадцати знаков зодиака, но она не занимается гороскопами. Для ее функционирования необходимы систематические наблюдения, обозначенные в пункте 2б), но математическая теория планетных движений не нужна. Поэтому астрономия типа 2 как будто связана с астрологией типа 2.

3. *Гороскопная астрология*. Этот тип астрологии нам всем известен. В ней используются знаки зодиака и гороскопы для дней рождения. Она восходит к Персидскому периоду. Математические средства, необходимые для вычисления гороскопов,— это методы математической астрономии. Поэтому тип 3 астрономии и тип 3 астрологии связаны друг с другом; последняя не может существовать без первой.

Связь между религией и астрологией. В части 2 я подчеркивал уже, что фундаментальная идея астрологии есть религиозная идея. Предполагалось, что звезды влияют на нашу судьбу, поскольку они являются могущественными богами.

Мы только что подчеркнули, что три вида астрологии, очень разные по характеру, следовали друг за другом. Основная цель данной части показать, что эти три типа астрологии соотносятся с современными им религиозными течениями. Говоря точнее, существует тесная связь

1) между Астрологией Предзнаменований и Старовавилонским политеизмом;

2) между Примитивной Зодиакальной Астрологией и Зерванизмом — фаталистическим поклонением Бесконечному Времени;

3) между Гороскопной Астрологией и Зороастризмом, религией Заратуштры.

Сначала мы рассмотрим религиозные течения, которые заявили о себе в Нововавилонской и Персидской империях и в Греции между —700 и —300. Затем мы рассмотрим различные типы астрологии, связанные с этими

новыми религиями. В заключение мы покажем, что каждый тип астрологии требовал совершенно определенного типа астрономии. Таким образом, экскурс в историю религии и астрологии прольет свет на эволюцию научной астрономии.

Традиция и новые религиозные течения

Если мы сопоставим религиозные отношения периода, предшествующего —700, с периодом после —300, мы обнаружим разительное отличие. Независимо от того, куда мы направим наш взгляд, на Грецию, Египет или Азию, различия везде имеют один и тот же характер. Триумфальное распространение космической религии и ее спутника астрологии стало межнациональным явлением.

Ранний политеизм. В дальнейшем мы будем пользоваться английскими словами *heaven* и *sky*, не делая между ними различия⁵⁹. Персы, греки и римляне не проводили различия между ними: для них небо — это место, где находится Солнце, Луна и другие небесные боги.

Великие боги греков пребывали на горе Олимп, а не на небесах. Гелиос (Солнце), Селена (Луна) и Уран (Небо) упоминались в числе богов, но не были величайшими из них. Громовержец Зевс, возможно, был сначала богом неба, но в классическую эпоху он не отождествлялся ни с небом, ни со Вселенной. Согласно «Теогонии» Гесиода (около —700) время его правления началось значительно позднее сотворения земли и неба.

Сходный политеизм обнаружен в Вавилоне. С древнейших времен звезды почитались как «божества ночи», а Солнце, Луна и Венера имели статус троицы великих богов. Бог неба Ану также пользовался огромной популярностью, но самым великим богом, творцом мира считался Мардук — бог Вавилона.

Эхнатон в Египте (—1370) провозгласил бога Солнца Атона единственным божеством, но после его смерти древний политеизм был восстановлен. В этой политеистической системе имелись бог Солнца, бог Луны и боги неба; Сотис = Сириус также почиталась как божество, но небесные боги не считались ни самыми высокими, ни самыми могущественными.

Новые религиозные течения. После 600 г. до н. э. мы можем наблюдать вторжение в греческий мир новых идей и возникновение сомнений по поводу традиционных

богов. Новые идеи вызвали мощную реакцию, выразившуюся в осуждении Анаксагора за атеизм и казни Сократа за «поклонение новым богам».

В Персидском царстве и Египте также имел место серьезный религиозный кризис, приведший к тяжелому конфликту. Камбиз осмелел культ Аписа, поддерживаемый египетскими жрецами (Геродот, III 28). Ксеркс убил высокопоставленного жреца Мардука и конфисковал золотую статую божества (Геродот, I 183). Он также разрушил место совершения богослужений и распорядился, чтобы с этих пор только Ахура Мазда почитался в этом месте.

К несчастью, паша информация обо всех этих событиях ограничена только сообщениями о самих событиях: взаимодействие политических и религиозных мотивов остается не всегда ясным. Вполне возможно, что политические обстоятельства были основной причиной суда над Анаксагором и действий Ксеркса. Тем не менее распространение поклонения Ахура Мазде при Дарии и Ксерксе представляется несомненным фактом, ясно засвидетельствованным в их собственных надписях, которые будут частично процитированы ниже. Персидские цари распространяли везде в своей империи культ небесного бога и монотеизм, примеры которых также будут приведены ниже.

Мы лучше информированы о времени после 400 г. до н. э., поскольку располагаем диалогами Платона и другими греческими источниками. Мы видим, как распространение космической религии охватывает греческий мир. Вера в то, что душа бессмертна и имеет свой дом на небе, получает все большее распространение. Великим проповедником новой веры является Платон¹⁾. Стоик Клеанф (III в. до н. э.) описывал Солнце как живой огонь и как ведущую силу в космосе. Стоики Хрисипп и Посидоний (II—I вв. до н. э.) учили, как и Платон, что космос одушевлен и рационален и что наша душа имеет в нем частицу²⁾.

Вскоре после 300 г. до н. э. астрология начинает свое триумфальное шествие в античном мире. В Птолемеев-

¹⁾ Платон. Федон, Тимей, Законы; *Festigièrre. La révélation d'Hermès II: Le dieu cosmique.*— Paris, 1949.

²⁾ Об учениях стоиков, касающихся богов и космоса, см. прежде всего: Цицерон. О природе богов II; также Диоген Лаэртский. Жизнеописания философов VII 134—149. О Посидонии см. Reinhardt K. Kosmos und Sympathie.

ский период она перекинулась из Вавилонии и Сирии на Египет. В 139 г. до н. э. астрология имела уже так много сторонников в Риме, что понадобился эдикт, чтобы выгнать астрологов из Рима вместе с почитателями Юпитера-Сабазия¹⁾. Во время Августа и даже раньше стены и потолки египетских храмов покрывались изображениями звездного неба, зодиака и великих богов (илл. 7 и 8). Учение о неизбежности судьбы и вечной повторяемости всех событий приобретает характер мании. Митра, иранский солнечный бог, почитался в Римской империи как *Sol invictus* (Солнце непобедимое) и как Спаситель человечества. Другие религиозные мистерии, подобные мистериям Исиды, также приобретали везде сторонников²⁾. Религии объединялись, древние мифы получали новые интерпретации. Гносис учил, что космические силы имеют враждебную природу и что Луна может освободиться от них и стать как один из величайших богов, которые есть чистый дух³⁾. В этой атмосфере зародилась христианская религия спасения.

Мы попытаемся теперь разобраться с первоисточниками этой сложной паутины. Вавилонские и египетские тексты, относящиеся к периоду с —700 по —300, почти не дошли до нас, поэтому мы должны основываться главным образом на персидских и греческих источниках.

Из персидских источников наиболее важными являются надписи персидских царей и «Авеста», священное писание зороастрийцев. В «Авесте», между прочим, имеются «Гаты», или гимны Заратуштры. Независимо от этих текстов мы будем пользоваться также с необходимой осторожностью более поздними пехлевийскими писаниями — такими, как «Бундахишн».

Религия Заратуштры

Политеизм ариев известен по многим древним источникам. Царь Митанни Маттиваса (*Mattiwaza*), правивший в Малой Азии около —1400, заключил соглашение

¹⁾ *Cramer F. H. Astrology in Roman Law and Politics* // Philadelphia: Amer. Phil. Soc.— 1954.— P. 58.

²⁾ *Cumont F. Les religions orientales dans le paganisme romain.*— Paris.— 3rd. ed.— 1929.

³⁾ *Jonas H. Gnosis und spätantiker Geist*, Göttingen, Vandenhoeck.— 2nd ed.— 1954; *Festugière. La révélation d'Hermès Trismégiste III: Les doctrines de l'âme* (1953), IV: *Le dieu inconnu et la gnose*—(1954); Gabalda et Cie., Paris.

с хеттским царем Суппилулиумасом, который призвал в качестве свидетелей великих богов «Митру, Уруну, Индару и Насатью». Тем же богам поклонялись в Индии; их санскритские имена: *Митра*, *Варуна*, *Индра* и *Насатья*. Среди персов, чей язык близок санскриту, мы также находим имена *Митры*, *Индры* и *Нанхайты*¹⁾).

Реформа Заратуштры сильно видоизменила этот пантеон. Ахура Мазда стал наивысшим из богов. Индра, Нанхайтя и многие другие «дэвы» были осуждены. Культ Митры был также отвергнут первоначально, но позднее Митра был включен в пантеон зороастрийцев.

В классические и эллинистические времена мы встречаем четыре формы персидской религии:

1) *ортодоксальный зороастризм*, где Ахура Мазда почитается в качестве верховного божества и где поклоняются также Огню, Земле, Луне, Митре и т. д.;

2) его позднейшей разновидностью является «*религия двух богов*», которую Плутарх в сочинении «Об Исиде и Осирисе» описывает как культ магов²⁾). Кроме Ормузда, маги почитали злого духа Ахримана и совершали ему жертвоприношения, которые были строго запрещены с точки зрения ортодоксальных зороастрийцев;

3) *зерванизм*, где бог времени *Зерван* или *Зурван* считается отцом близнецов Ормузда и Ахримана и творцом всех вещей. В эпоху поздней античности зерванизм был широко распространен на Сицилии и в Сирии среди магов; он также оставил заметный след в эпоху Сасанидского царства³⁾);

4) в заключение должен быть упомянут *культ Митры*. Бог Митра, или Митрас, был во все времена могущественным соперником Ахура Мазды. В Римские времена этот культ распространился из Сицилии на всю Римскую империю.

Только одна из этих четырех форм религии известна на основании подлинных источников, а именно ортодоксальный зороастризм. Вот почему мы обратимся прежде всего к нему.

¹⁾ См. *Duchesne-Guillemin J. La religion de l'Iran ancien.*— Paris: Presses Universitaires, 1962. (См. также *Дюмезиль Ж. Верховные боги индоевропейцев.*— М.: Наука, 1986.— С. 17—19.— *Прим. перев.*)

²⁾ См. в особенности *Bidez K., Cumont F. Les mages hellénisés.*— Paris, 1938.

³⁾ *Zāehner R. C. Zurvan, a Zoroastrian. Dilemma.*— Oxford: Clarendon Press, 1955.

«Гаты» «Авесты». Древнейшую часть «Авесты» образуют «Гаты», гимны Заратустры. «Гаты» имеют очень характерный, свойственный только им стиль: единогласное мнение комментаторов приписывает их самому Заратустре.

Первый квалифицированный перевод «Гат» сделан Х. Бартоломе: *Bartholomae C. Die Gathas des Avesta.*— Strassburg, 1905. Интерпретация, во многом отличающаяся от интерпретации Бартоломе, дана Нюбергом: *Nyberg H. S. Die Religionen des alten Iran.*— Leipzig, 1938; в дальнейшем она цитируется как *Nyberg, Religionen*. Совершенно другую интерпретацию можно найти в двухтомной работе Херцфельда: *Herzfeld E. Zoroaster and his World.*— Princeton Univ. Press., 1947. «Гаты» на самом деле очень трудны. Новые переводы на французский и немецкий языки см. в следующих книгах: *Duchesne-Guillemain. Zoroastre.*— Paris, 1948; *Humbach H. Die Gathas des Zarathustra.*— Heidelberg, 1959; *Hinz W. Zarathustra.*— Stuttgart, 1961.

В содержащемся ниже обзоре мы ограничиваемся несколькими принципиальными вопросами, которые имеют отношение к настоящему исследованию и могут быть прослежены без сомнения по самим «Гатам». Естественно, что я имею также собственное мнение по обсуждаемым вопросам; так, я согласен с Херцфельдом и Альтхаймом¹⁾, что Заратустра жил, вероятно, в VI в. до н. э., но это не имеет значения для дальнейшего изложения.

Этика Заратустры. Принципиальная цель Заратустры была этическая. Душа оказывается перед выбором между Добром и Злом, между Правдой и Ложью. Если она выбирает Добро, она будет вознаграждена в последний день «Мудрым Повелителем» Ахура Маздой; но если она выбирает Зло, она будет в конце осуждена огнем. Дэвы, т. е. злые боги, от которых человечество должно отвратиться, выбрали «самое злое предназначение» и «желание убийства»²⁾.

Смысл выражения «желание убийства» требует пояснений. Оно не означает просто убийство или войну, поскольку тот, кто выбирает это желание, принадлежит к божествам — дэвам. По всей вероятности, выражение от-

¹⁾ *Altheim F., Stiehl R. Supplementum Aramaicum.*— Baden-Baden: Grimm, 1957. Appendix: Das Jahr Zarathustras, S. 21.

²⁾ Эти слова появляются в Ясне 30, строфа 6. «Гаты» занимают разделы 28—34, 43—51 и 53 книги «Ясна» в «Авесте»; они будут поэтому цитироваться как «Ясна 28» и т. д.

носится к убийству быка, которое обычно производилось в культе Митры. В знаменитой «Гате Быка» (Ясна 29) Заратуштра объявляет, что Ахура Мазда назначил его защитником быка. Он очень настойчиво запрещает своим последователям убивать быков.

Аналогичным образом Пифагор, Эмпедокл и позднейшие пифагорейцы настойчиво осуждали жертвоприношение рогатого скота¹⁾. Следовательно, приблизительно в тот же самый период (до 500 г. до н. э.) в Персидской империи и в греческом мире проявились схожие тенденции: стремление отказаться от древней традиции кровавых жертвоприношений, и развить религиозные учения, в которых играли бы определенную роль понятия «хорший» и «плохой».

Испытание огнем в конце времен. В своем большом мистическом гимне (Ясна 43) Заратуштра связывает сотворение жизни с последним испытанием, когда Ахура Мазда судит Добро и Зло:

Благотворным я познал тебя, о Мазда Ахура, когда я увидел тебя первым при рождении мира, когда ты совершаешь дела и определяешь им воздаяние, зло за зло и добро воздаешь за добро, своею властью в конечной поворотной точке творения²⁾.

В непосредственно идущей перед этим строфе 4 речь идет о воздаянии добрым и злым людям «теплом огня, могущественного в воздаянии». Испытание огнем выразительно описано в другом гимне Заратуштры (Ясна 34, Строфа 4):

Затем твоему огню, о Ахура, могущественный судия, мы желаем быть для верующего человека ощутимо приятным, о Мазда, а для враждебного человека видимо болезненным, согласно мновению твоей руки.

Эсхатология Заратуштры производит очень глубокое впечатление. В писаниях стоиков, в гностической книге «Пистис София», в апокрифических апокалипсисах, в среднеперсидском трактате «Бундахишн» — везде мы находим испытание огнем с многочисленными ужасными деталями. Так, в «Бундахишне» мы читаем, что река рас-

¹⁾ См. *Diels. Fragmente der Vorsokratiker, Empedokles* B128, 136, 137. Ovidius, *Metamorphoses* XV, 75—142. Другие свидетельства см.: *Rostagni A. Il Verbo di Pitagora.*— Torino, 1924.

²⁾ Ясна 43, строфа 5; переведено на английский на основании немецких переводов Бартоломе, Ньюберга и Хумбаха с использованием английского перевода: *Smith M. W. Studies in the Syntax of the Gathas.*— Univ. of Pennsylvania Dissertation, 1929.

плавленного металла сжигает злого человека со зловонием, но что хороший человек проходит сквозь нее, как через теплое молоко. В «Завещании Исаака»⁶⁰ сказано, что огонь разумен и творит правосудие, не нанося ущерба, но сжигает зло с сильным зловонием¹⁾.

Идея испытания огнем и «мудрого огня» достигла Греции очень рано. Гераклит Эфесский (около 500 г. до н. э.) говорит в отрывке, сохранившемся в дословной передаче: «Огонь при своем распространении будет судить и осудит все вещи»⁶¹. Он также говорит, что Огонь «одарен разумом и есть причина устройства всего мира»²⁾.

Суд огнем Гераклита восходит, вероятно, к иранским идеям, но содержит также новые элементы. В «Авесте» огонь уничтожает только зло, а не землю, и определенно не весь мир. Точка зрения Заратуштры находится на человеческом, а не на космическом уровне. Но согласно Гераклиту, событие носит космический характер. Кроме того, последнее испытание в «Авесте» является *единственным в своем роде*: после него наступает только вечное блаженство для праведников. Однако, по Гераклиту, мировой пожар есть событие *повторяющееся*:

Этот космос, один и тот же для всех, не создан ни богом, ни человеком, но всегда был, есть и будет вечноживущий огонь, в должную меру воспламеняемый и гаснущий.

Огонь Гераклита, мудрый и вечно живущий, имеет, таким образом, божественную природу. Вершащий суд божественный огонь — это вполне зороастрийское учение, но идея мирового жара и его периодическое возвращение — это добавление. Как мы видели в части 4, эти идеи вавилонские. Беросс, жрец Бела, который основал астрономическую школу на острове Кос около 300 г. до н. э., сообщал в своей «Бабилонике» об учении о периодических катастрофах (потопе и мировом пожаре) в связи с хронологией вавилонских царей³⁾.

Мы должны предположить поэтому, что иранская идея испытания огнем перешла в Вавилон ранее конца шестого века до н. э. и была там соединена с древними вавилонскими идеями о потопе и мировых периодах. Из Вавилона учение о периодически повторяющихся огненных катастрофах перешло в Грецию.

1) Другие свидетельства см. *Edsman C. M. Ignis divinis // Scriver Vetensk.—Soc. Lund. 1949.—V. 34.*

2) *Diels H. Fragmente der Vorsokratiker; Herakleitos. B63—66.*

3) См. *Schnabel P. Berossos.—Leipzig, 1923.*

Греческая традиция знает человека, который как раз в это время, в шестом веке, путешествовал в Египет и Вавилон и который жил затем в Греции и Южной Италии как религиозный пророк и мудрец, а именно Пифагора. Если посредником на самом деле был он, мы должны обнаружить следы того же учения в пифагорейской традиции. Это предположение подтверждается тремя свидетельствами.

Во-первых, у нас есть фрагмент Дикеарха, уже цитированный в части 4 в разделе «Великий год»: «Пифагор говорит, что все случившееся однажды повторится через определенный срок».

Во-вторых, Евдем, ученик Аристотеля, свидетельствует, что, согласно учениям пифагорейцев, «все повторяется в соответствии с числом». Полностью текст этого утверждения приведен в части 4.

В-третьих, имеется доксографическая традиция, касающаяся пифагорейца Гиппаса, современника Гераклита. Аэтий сообщает:

Гераклит и Гиппас говорят, что началом всего является огонь. Поскольку из огня мир возник и в огне конец мира, так они говорят. (*Diels. Fragmente der Vorsokratiker*; Herakleitos A5.)

Симпликий приводит более полное сообщение:

Гиппас Метапонтский и Гераклит Эфесский говорят также, что Единое находится в движении и ограничено; еще они принимают огонь за начало и все считают происшедшим от огня... и в огне, полагают они, все вещи опять исчезают: ...поскольку все изменяется огнем, говорит Гераклит. Это последнее предполагает также порядок и конечность времени для изменения космоса, согласно предопределенной необходимости. (*Diels. Fragmente der Vorsokratiker*; Herakleitos A5.)

Согласно Дильсу, это сообщение взято из «Мнений физиков» Теофраста. Из того же источника исходит сообщение Диогена Лаэртского (VIII 84):

Гиппас Метапонтский, как пифагореец, утверждает, что время изменения космоса ограничено...

Выражение «ограниченное время для изменения космоса» должно относиться к «Великому году». Эта интерпретация подтверждается тем фактом, что традиция «Великого года» связана как с Гераклитом, так и с Гиппасом.

«Великий год» Гиппаса, согласно Цензорину (*De die natali*, XVIII 8), представляет относительно небольшой период в 59 лет. Этот «великий год» не является, оче-

видно, периодом всех планет. Однако Сатурн и Юпитер возвращаются приблизительно к той же точке на небе через 59 лет, и 59-летний период регулярно используется в клинописных текстах в связи с Сатурном.

Цензорин говорит, что «Великий год» Гераклита содержал 10 800 лет, но Аэтий приводит значение 18 000 лет. Оба числа делятся на 3600, а 3600 лет составляют один вавилонский SAR. Происхождение великого года Гераклита, как и учения о повторяющихся космических пожарах, можно, таким образом, считать вавилонским.

Важность учения о космических катастрофах для наших целей состоит в том, что мы можем в этом случае ясно видеть, как иранское учение, которое само по себе не имеет никакого отношения к астрологии, соединяется в Вавилоне с астрологическим фатализмом и астрономией. Огонь, вершащий суд, происходит из Ирана, потоп и основанные на периодах вычисления — из Вавилона. Комбинация всех этих элементов дала исходный толчок учению о великом годе с мировой зимой и летом, с катастрофой, производимой огнем и потопом. Мы можем в этом случае проследить также проникновение учения в Грецию и ее дальнейшее развитие там.

В других случаях, когда цепочка идей не может быть прослежена столь же четко, мы можем предполагать аналогичное развитие. Персы и маги достигли Вавилона перед концом шестого века до н. э., и там они познакомились с вавилонской астрологией и астрономией¹⁾. Благодаря этому контакту двух культур возникло новое астрологическое учение о судьбе, тесно связанное, с одной стороны, с наукой, а с другой стороны, с религией, которое распространилось из Вавилона по всему античному миру.

Небесный бог

Второй том большой работы Фестюжьера о Гермесе Трисмегисте²⁾ имеет название «Le dieu cosmique» (Космический бог). В этом томе Фестюжьер исследует учения о космическом боге от Платона и Ксенофонта до Поздне-

¹⁾ Bidez J. et Cumont F. *Mages helléniques* I. — Paris, 1938.

²⁾ Festugière A. J.: *La révélation d'Hermès Trismégiste*. — Paris: Gabalda et Cie; I. *L'astrologie et les sciences occultes*, 1950; II. *Le dieu cosmique*, 1949; III. *Les doctrines de l'âme* 1953, IV. *Le dieu inconnu et la gnose*, 1954. Далее цит.: Festugière, I, II, III, IV.

эллинистического и Римского времени. Но мы можем продвинуться еще дальше назад во времени: в Греции — до орфической секты и пифагорейцев, в Персии — по крайней мере до Заратустры.

Ахура Мазда как наивысший бог. По вопросу о том, следует ли считать учение Заратустры монотеистическим, высказываются противоречивые суждения; представляется, однако, совершенно ясным, что Заратустра поставил своего бога Ахура Мазду в наивысшее положение среди других богов.

Большая надпись Дария в Накш-и Рустаме начинается следующим образом:

Великий Бог Ахурамазда, который сотворил землю здесь, который сотворил небо там, который сотворил человека, который сотворил счастье для людей, который сделал Дария царем, единственным царем над многими.

Ахура Мазда, таким образом, согласно Дарию, является творцом. Он самый высокий, но не единственный бог. В надписи из Персеполя мы читаем:

Великий Ахура Мазда, величайший из богов, сделал Дария царем.

Описание персидской религии, которое дает Геродот (I, 131), хорошо согласуется с этими надписями:

Что касается обычаев персов, мне известно, что они таковы. В их обычаи не входит изготовление и воздвижение статуй, храмов и алтарей, а тех, кто так поступает, они считают глупцами, я думаю потому, что они никогда не считали богов подобными людям, как это делают эллины; но они называют весь небесный свод Зевсом и ему совершают жертвоприношения на высочайших вершинах гор. Они приносят жертвы также Солнцу, Луне, земле, огню, воде и ветрам⁶².

Многие божества из «Авесты» являются абстрактными, духовными сущностями — такие как Воху Мана (благая мысль), Даэна (мудрость или религия), Хаурватат (здоровье), Амертат (бессмертие), которые нелегко представить в человеческом виде. Это свидетельствует о правильности наблюдения Геродота. Наивысший бог, которого он называет Зевсом, может быть только Ахура Маздой, поскольку в надписях царей Дария и Ксеркса Ахура Мазда есть наивысший бог, а Геродот жил непозднее Ксеркса. Другие боги, названные Геродотом, почти все встречаются в «Авесте», как, например, огонь (Атар), земля (Армаити), ветер (Вата) и воды, которые превозносятся в «Ясне» 38 как «живая мать».

Синкретизм и монотеизм. Религиозная политика персидских царей проводилась в двух основных направлениях. С одной стороны, подданные имели право почитать своих богов и жрецов, если, притом, они не ставили под сомнение авторитет Великого Царя и Наивысшего Бога. С другой стороны, монотеизм везде поощрялся, и всеобщий наивысший бог отождествлялся всегда с персидским небесным богом.

Когда Кир завоевал Вавилон, он взял правую руку статуи Мардука и получил с ее помощью благословение бога, чтобы стать царем Вавилона. Дарий оставил также вавилонскую религию в покое. Но когда город Вавилон восстал против Ксеркса, тот конфисковал сокровища Мардука вместе с его золотой статуей и убил верховного жреца (*Геродот* I, 183). Там, где политеистическая религия входила в конфликт с имперской политикой, она безжалостно подавлялась.

В надписи Ксеркса содержится отрывок, который хорошо иллюстрирует эту религиозную политику. Ксеркс говорит:

В пределах этой страны было место, где сначала совершались богослужения дэвам. Исполняя волю Ахурамазды, я разорил гнездо дэвов и приказал: не совершайте дэвам богослужения. Где первоначально служили дэвам, там я поклонялся Ахурамазде и святому Арте.

Нюберг предполагает, что Ксеркс здесь имеет в виду события в храме Мардука. Но Херцфельд, по-видимому, более прав, говоря, что цитата относится к дозораострийским персидским богам, как это имеет место в «Авесте». Так ли это или не так, но во всяком случае монотеистический характер надписи ясен. Вместо множества богов только один должен стать объектом поклонения в будущем, говорит Ксеркс.

Общеизвестна роль персидских царей в развитии иудейского монотеизма. В 538 г. до н. э. Кир позволил иудеям возвратиться в Иерусалим. Его эдикт приводится в «I Книге Ездры» (I: 2):

...так говорит Кир, царь Персидский: все царства земли дал мне Господь Бог небесный, и Он повелел мне построить Ему дом в Иерусалиме, что в Иудее.

Здесь Кир — основатель Персидской империи. Ездра был царским писцом в канцелярии Артаксеркса I. Я думаю, что эдикт, который Кир «повелел объявить по всему

царству», правильно воспроизведен в «Книге Ездры». Выражения, аналогичные словам «все царства земли дал мне», встречаются в надписях персидских царей. Имя «Господь Бог небесный», относящееся к наивысшему богу, согласуется с утверждением Геродота: «Они называют весь небесный круг Зевсом». Мы можем без опасений заключить, что Кир отождествлял бога иудеев с персидским небесным богом.

Только что цитированный отрывок из Геродота показывает, что персы отождествляли также своего небесного бога с греческим Зевсом: для Геродота было принципиально важным достоверно воспроизвести то, что сообщает ему источник. В данном случае его источником были определенно персы. Отождествление Зевса с Ахура Маздой засвидетельствовано также в надписи Антиоха I из Коммагены (69—34 гг. до н. э.) на восточной террасе горы Немруд-Даг¹⁾.

Во всем этом ясно обнаруживается политика персидских царей: содействие монотеизму и отождествление главных чужеземных богов с персидским небесным богом. Подобно тому как вся земля находится или, по крайней мере, должна находиться в подчинении у великого царя, точно так же все боги ставятся в подчиненное положение к небесному богу. Это учение провозглашается Дарием в его надписях.

Монотеистические тенденции в Греции. Учение орфиков, которое дошло до нас в различных вариантах, в наиболее древней формулировке звучит следующим образом:

Зевс был Первым, Зевс — Последний, красота блистающей молнии: Зевс есть Начало, Зевс — середина, благодаря Зевсу все совершается. Зевс есть основание земли и звездного неба.

Высказывание на самом деле древнее, поскольку Платон в своих «Законах» (715E) ссылается на это «древнее сказание». «Орфические книги», содержащие подобные высказывания, восходят в большинстве своем к VI в. Филологи согласны в том, что они включают восточные элементы.

В только что процитированных стихах Зевс превозносится как творец земли и неба, точно так же, как Ахура Мазда в надписи Дария, цитированной выше.

¹⁾ *Vermaseren M. Corpus inscr. mon. relig. Mithriacae I.— The Hague: Nijhoff; 1960.— P. 54.*

Ксенофан, который покинул свой родной город Колофон в Малой Азии около 540 г. до н. э., чтобы объехать в качестве певца города Южной Италии, писал:

Один бог, величайший среди богов и людей, ни формой, ни мыслью не подобный смертным.

Но без труда он управляет всеми вещами усилием своего разума.

Да, и если бы быки и лошади или львы имели руки и могли ими рисовать, как это делают люди, то лошади изображали бы богов подобными лошадям, а быки — подобными быкам, и придавали бы им тела на изображении такого рода, какой имеют сами ¹⁾.

Сходство с персидскими идеями разительное. «Ахура Мазда — величайший из богов», — пишет Дарий. «Величайший среди богов и людей», — пишет Ксенофан. Оба имеют сильную склонность к монотеизму, но оба признают также и других богов, хотя и возвеличивают одного бога над всеми другими. Нелепо представлять богов в человеческом виде, утверждают как Ксенофан, так и персидские источники Геродота.

Наивысшим богом персов, согласно Геродоту, было небо и единый бог Ксенофана был также небом и вселенной. Во всяком случае, так поняли учение Ксенофана Платон и Аристотель. Платон пишет (Софист 242d): «Элейская школа среди нас от Ксенофана и даже раньше утверждает, будто то, что называется Всем, есть Единое». И Аристотель (Метафизика А5, 968b): «Ксенофан говорит, обозревая все небо, что Бог есть Единое».

Эмпедокл высказывается о божестве очень похоже на Ксенофана:

Фрагмент 134: Он хвалится не человеческой головой на своем туловище, две ветви не вырастают из его плечей, у него нет ног, проворных колен и волосатых членов; он скорее только святой, невыразимый словами Разум, пронизывающий быстрыми мыслями весь космос ²⁾.

Ксенофан и Эмпедокл оба обращают внимание на контраст между материальными, видимыми и осязаемыми вещами и областью разума, заключенной только в мысли. Они подчеркивают, что божественное принадлежит целиком и полностью области разума. В учении Платона эта идея получила дальнейшее развитие. Здесь мы только кратко заметим, что различие между областью

¹⁾ Перевод Burnet: Early Greek Philosophy, Ch. II.

²⁾ Kirk G. S., Raven J. E. The presocratic philosopher. — Cambridge Univ. Press. — P. 349.

разума (менок) и телесного (getic) играет важную роль также в теологии зороастрийцев¹⁾. Различие обнаруживается уже в «Гатах» (Ясна 28).

Космос как живое существо. В диалоге Платона «Тимей» космос рассматривается как живое существо, обладающее душой и способностью понимать: «Бог сотворил единое видимое живое существо, содержащее внутри себя всех животных, которые по природе родственны ему» (Тимей 30d)⁶³.

В «Законах» Платон развивает далее концепцию живого, разумного, божественного космоса. Нравственно совершенная душа или, возможно, несколько таких душ управляют вращением неба (Законы 898с и 899b). Платон здесь осмотрительно оставляет две возможности открытыми: традиционный взгляд, согласно которому Солнце, Луна и другие небесные тела есть боги, и другой, заключающийся в том, что *единый* космический бог управляет всемп ими. Сам Платон, как мы видим из «Тимея», склонялся к последней точке зрения.

Фестюжьер заметил уже, что Платон не первым защищал учение о божественном разуме, управляющем космосом. Многие из аргументов, приведенных в диалогах Платона в пользу тезиса о том, что космос имеет душу, встречаются почти в том же виде в «Воспоминаниях о Сократе» («Memorabilia Socratis») Ксенофана. Сопоставление «Воспоминаний» с отрывками, какие мы находим, например, в «Федоне» 97b — 98с, где Платон приписывает Сократу очень личные высказывания, производит впечатление, что сам Сократ придерживался мнения, что Вселенная управляется в согласии с разумом.

Пифагорейцы придерживались того же мнения. Они предполагали, что вследствие своей божественной природы небесные тела двигаются самым совершенным из всех движений: равномерным круговым движением. Они также полагали, что все движения на небе представимы с помощью чисел и гармонически упорядочены, или, согласно их собственному выражению: «Все небо есть гармония и число»²⁾.

Можно думать, что сам Пифагор придерживался того мнения, что небо имеет душу, но у нас нет прямых до-

¹⁾ Lommel H. Die Religion Zarathustras.— Tübingern, 1930. См. также Nyberg. Religionen.— S. 21.

²⁾ Аристотель. Метафизика А5, 986 А.

казательств этого. Ясно, однако, что он верил в бессмертие души. Обе эти доктрины тесно связаны. Не существует лучшего выражения этой связи, чем слова Алкмеона, который был близок самым ранним пифагорейцам. Соответствующий отрывок содержится в трактате Аристотеля «О душе», А2, 405а:

Алкмеон также, кажется, поддерживал эту точку зрения о душе, как и другие; поскольку он говорит, что она бессмертна вследствие своего подобия бессмертным богам; и она обладает этим качеством, потому что она всегда в движении; поскольку все божественное находится в непрерывном движении — Солнце, Луна, звезды и все небо.

Для доказательства того, что звезды имеют душу, Платон ссылается на тот факт, что их движение подчиняется математическим законам. Таким образом, астрономия дает логическое обоснование его религиозному учению. Он хотел доказать, что вера в звездных богов есть разумная вера. Но истоки космического мистицизма, который признается Платоном, лежат не в науке. Люди поклонялись небу, Солнцу и Луне задолго до возникновения научной астрономии.

Бессмертие и переселение душ

Бессмертие души в «Авесте». Центральное место среди идей, касающихся смерти, занимает в «Авесте» представление о мосте Чинват, ведущем на небо, по которому должны пройти души умерших. Вершина моста очень узкая, как острие меча. Злые души срываются с этого узкого конца и падают в преисподнюю, но для праведных душ мост широк, так что они могут пройти его без затруднений¹⁾.

Представление о мосте Чинват столь же древнее, как и «Гаты» (Ясна 46 и 51). В «Вендидате» содержится рассказ о молодой деве, проводящей душу по мосту Чинват к самому Воху Мане. Воху Мана встает со своего золотого трона и приветствует душу. Затем душа отправляется к Ахура Мазде.

В другом отрывке из «Младшей Авесты» (Вендидат, VII 52) читаем: «Когда души благочестивых переходят

¹⁾ Касающиеся этого вопроса свидетельства из «Гат», «Вендидата», «Хадохт-наска», «Меног-и Храта», «Бундахишна» и «Арда Вираф-наме» представлены в кн.: *Nyberg, Religionen*, S. 180—186.

в другой мир, звезды, луна и солнце благословляют их». Следовательно, мы можем заключить, что последнее местонахождение праведных душ предполагается там же, где находятся звезды, Луна и Солнце, т. е. на небе.

Все это еще не имеет никакого отношения к астрологии. В «Авесте» душа восходит через три региона Хумат (благая мысль), Хукхт (благие слова) и Хварест (благое дело) в светлый мир Ахура Мазды. Точно так же в оригинале среднеперсидской книги «Арда Вираф-наме» душа восходит через эти три региона. В поздних версиях три региона заменяются семью небесами или планетными сферами. В «Сне Сципиона» Цицерона души должны пройти через семь планетных сфер для того, чтобы достичь сферы неподвижных звезд, местонахождения блаженных¹⁾. В комментариях Сервия к «Энеиде» (VI 714) души перед рождением спускаются вниз сквозь планетные сферы, получая при этом от Сатурна сдержанность, от Марса гнев, от Венеры желание, от Меркурия скупость, от Юпитера честолюбие. Все это кажется поздним астрологическим заимствованием. Буссе собрал все свидетельства, касающиеся путешествия души на небо, и пришел к выводу, что оно берет начало в персидском мифе, в котором планеты еще не играют роли²⁾.

Я верю, что персидский миф имел решающее значение при возникновении гороскопа, связанного с рождением. Чтобы объяснить это более детально, мы должны сначала рассмотреть греческие свидетельства.

Греческие идеи о душе. Гомер предполагает, что души в аду не обладают больше сознанием. Лишь немногие избранные «не оказались» на Элизийских полях и таким образом избежали смерти³⁾. «Гомеровский гимн» Деметре, который был, по-видимому, составлен около 600 г. до н. э., обещает тем, кто посвящен в таинства, лучшую долю после смерти, но кажется, что это обещание не превратилось еще в ясное учение о бессмертии.

Положение полностью изменилось в VI в. до н. э., когда орфические и пифагорейские проповедники провозгласили свои новые, навеянные Востоком верования.

К несчастью, почти ничего не известно об учении, ко-

¹⁾ *Boyancé P.* Etudes sur le songe de Scipion.

²⁾ *Bousset W.* Die Himmelsreise der Seele // Archiv. f. Religionswiss.— 1901.— Bd 4.— S. 136, 229.

³⁾ Свидетельства читатель может найти в фундаментальной работе *Rohde Erwin.* Psyche (1-е изд. 1893; 4-е изд. 1907).

торое преподавал сам Пифагор своим последователям. Дикеарх сообщает ¹⁾):

Никто не может сказать с уверенностью, о чем он разговаривал со своими друзьями, поскольку они храпили необыкновенное молчание. Тем не менее, следующее стало общеизвестным: во-первых, он говорит, что душа бессмертна; затем, что она переселяется в другие виды живых существ; также, что все события повторяются через определенные сроки и что ничего нет по-настоящему нового; и, в заключение, что все живущее должно считаться родственным друг другу. Кажется, все эти учения Пифагор первым принес в Грецию. (*Kirk, Raven. The presocratic philosophers*, p. 221, 223).

Это сухое описание раскрывается по существу и по форме в пифагорейских фрагментах более позднего времени. Так, пифагореец Сотиион, домашний учитель Сенеки, объясняет, почему Пифагор воздерживался от животной пищи:

Пифагор считал, что все существа связаны друг с другом и что существует обмен между душами, которые переселяются из одной формы в другую. Если верить ему, то ни одна душа не погибает и не прекращает своих действий вообще, разве что на короткий промежуток — когда она перетекает из одного тела в другое. Можно задаться вопросом, в какое время и по простетивии скольких превращений душа возвращается к человеку, когда она завершает скитания по многочисленным местам обитания; но между тем он (Пифагор) заставлял людей опасаться ужасной вины и отцеубийства, так как они могли бы, не зная об этом, напасть на душу родителя и причинить ей вред ножом или зубами, если, что возможно, соответствующая душа обитала в этом куске мяса. (*Seneca, Epistolae morales, Liber 18, Epistle 108: — Loeb Classical Library. — V. 77. — P. 241*)⁶⁵.

В последней, 14-й, книге своих «Метаморфоз» Овидий позволяет Пифагору произнести великолепную речь о воздержании от мяса, переселении душ и бессмертии. Подлинная древность мыслей, развитых Сотиионом и Овидием, подтверждается их присутствием в сохранившихся фрагментах Эмпедокла ²⁾. Существует также современное свидетельство (Ксенофан, В 7 и Ион Хиосский, В 4 в *Diels. Fragmente der Vorsocr.*), подтверждающее то, что Пифагор говорил о переселении душ.

Пиндар, чьи знаменитые оды были составлены между —500 и —450, также придерживался воззрений о пере-

¹⁾ Дикеарх был современником Аристотеля. Он изучал историю пифагорейского ордена. Цитируемый отрывок взят из *Porphyrios. Vita Pythag.* 19 ⁶⁴.

²⁾ *Diels. Fragmente der Vorsocr., Empedokles* B117, 128, 137. Интерпретацию см., в особенности, *Rostagni A. Il Verbo di Pitagora. — Torino, 1924.*

селений, бессмертия и божественности души, как Пифагор, Эмпедокл, Алкмеон и орфическая школа. Он говорит, что для искупления «древнего греха» душа должна блуждать из одного тела в другое. Только после того как душа завершит свою третью безупречную жизнь на земле, Персефона может освободить ее от повторного круга рождения¹⁾.

О божественности и бессмертии души Пиндар говорит:

В то время как тела всех людей подвластны смерти, образ (eidolon) жизни (aiōnos) остается живым, поскольку он один исходит от богов. Он спит, пока члены тела еще действуют; а тому кто спит, он во многих сповидениях предзнаменует решения вопросов, благоприятные или скорбные.

Здесь «эйдолон» не совпадает, очевидно, с тем, что мы сегодня называем душой. Это не та субстанция, которая чувствует, думает и принимает решения, поскольку «эйдолон спит, пока члены тела еще действуют». Эйдолон не принимает участия в действиях бодрствующего и находящегося в полном сознании человека. Тем не менее мы будем в дальнейшем называть эйдолон душой, поскольку сам Пиндар в других отрывках называет то, что остается после смерти человека, «душой».

Согласно Пиндару (Ol. II, 57—60), душа после смерти тела идет в ад, где «Единый» произносит суровый приговор умершим за все, что они сделали в жизни. Долей осужденных является «невообразимо тяжелый труд» в глубинах Тартара. Праведные идут в подземное место блаженства, где им светит заходящее Солнце и где на цветущих лугах они наслаждаются жизнью, исполненной благородной легкости.

Так считает Пиндар. Мы здесь очень далеки от гомеровского учения о душе, но очень близки учению, содержащемуся в «Гатах».

Похожие идеи о судьбе души после смерти встречаются на золотых пластинках из Крита и Южной Италии. Существует английский перевод в кн.: *Guthrie W. K. C. Orpheus and Greek Religion.*— London: Methuen.— 2nd., 1952.— P. 172—175. Из этих табличек мы видим, что орфические и пифагорейские идеи, касающиеся бессмертия и небесного происхождения души, находили отклик в самых разных местах.

¹⁾ См. *Rohde E. Psyche*, С. 502 (1-е изд.). Номера страниц первого издания в более поздних изданиях приведены на полях.

Небо как местопребывание душ. «Авеста» учит, что праведные души после смерти не только получают вознаграждение, но и восходят на небо. Аналогичное учение встречается также в Греции.

Эпихарм, сицилийский поэт, писал: «Если ты хорош в глубине души, тебе не грозит болезненная смерть. В высотах неба дух будет обитать вечно». Точно так же в надписи, посвященной павшим в битве при Потидее (—431), говорится: «Эфир примет их души, как земля принимает тела».

Платон также учит, что душа бессмертна и что праведники восходят на небо. Его большой диалог «Государство» завершается величественным мифом, в котором описано, как души умерших попадают в таинственную область, имеющую один путь вниз и один вверх: праведники поднимаются на небо, а грешники спускаются под землю, где они наказываются десятикратно за совершенное зло. Все это в большой степени напоминает суд Ахура Мазды над душами и мост Чинват, по которому праведники проходят на небо, в то время как грешники проваливаются в пропасть. «Демонический луг» Платона, где собираются неродившиеся души, чтобы выбрать свою судьбу, напоминает цветущий луг в «Хадохт-наске», где умершие встречают свои бессмертные души¹⁾.

Сам Платон подчеркивает восточное происхождение этого мифа, представляя его как видение некоего памфилийца, чье тело лежит как бы мертвое на поле битвы, а душа прозревает великолепие космоса и судьбы душ.

Согласно Платону, душа имеет свой истинный дом на небе. В диалоге «Федр» Сократ истопуленно говорит:

Всякая душа заботится обо всем, что не имеет души, и она пересекает все небо, появляясь иногда в одном виде, а иногда в другом. Когда она совершенна и полнокрыла, она поднимается вверх и управляет всем миром; но душа, которая потеряла свои крылья, носится до тех пор, пока не получит поддержку чего-нибудь твердого, когда она успокаивается, беря на себя земное тело, которое кажется самодвижущимся, поскольку сила души внутри него. Целое, составленное из тела и души, называется живым существом, и в дальнейшем определяется как человек. (*Федр*, 246 b — c; Loeb Classical Library.— V. 36.— P. 473.)⁶⁶

Мне кажется, что здесь мы прикоснулись к глубочайшим религиозным корням гороскопной астрологии. Душа спускается с неба, где она принимает участие в обращениях звезд. Она объединяется с телом и образует

¹⁾ *Bidez J. Eos ou Platon et l'Orient.*— Brussels, 1945.

вместе с ним живое существо. Этим объясняется то, каким образом характер человека оказывается зависимым от неба.

Это в точности соответствует мнению Платона. В «Федре» он описывает, как Зевс и одиннадцать главных богов управляют своими боевыми колесницами в небесах; двенадцатая, Гестия, остается дома. Вместе с ними отправляется небесное воинство: боги и демоны, сопровождаемые всеми душами, которые захотели следовать за богами. Когда позднее души теряют свои крылья и падают на землю, они следуют на протяжении своих жизней, насколько это возможно, за тем богом, за которым они следовали на небесах. Для тех кто находился на небе в свите Ареса, легким будет убийство, и то же самое касается других богов. Разве это не чистая астрология?

Сопоставим теперь, что говорит о рождении Заратустры среднеперсидский текст «Денкарт» (IX—X вв. н. э.):

Как откровение говорит об этом: Когда Аухармазд (Aθhar-mazd) создал материал для Заратуста (Zaratūst), слава затем в присутствии Аухармазда перешла на материал для Заратуста, на этот зародыш, с этого зародыша она перешла на ...; от бесконечного света она перешла на Солнце; от Солнца она перешла на Луну; от Луны она перешла на звезды; от звезд она перешла на огонь в доме Зоисха (Zōish), а от этого огня она перешла на жену Фрахимвана-Зоисх (Frāhīmvana-zōish), когда она родила ту девочку, которая стала матерью Заратуста. (Пер.: *West // Sacred Books of the East.*— V. 47.— P. 17.)

Эта легенда представляет очень примитивную картину Вселенной, в которой Луна и Солнце находятся от нас на большем расстоянии, чем неподвижные звезды, в то время как, согласно астрологам, неподвижные звезды дальше Солнца. Очевидно, мы здесь имеем дело не с идеями, берущими начало в астрологии, а с оригинальными религиозными идеями. Душа Заратустры имеет небесное происхождение: она спускается вниз с наивысшего неба на Землю. Эти религиозные представления первоначально не имели ничего общего с зодиаком или с какими-либо другими частями вавилонской науки, однако позднее они были скомбинированы с теми религиозными представлениями, которые сделали возможным возникновение и развитие гороскопной астрологии.

Это подтверждается при тщательном рассмотрении того, что говорит Геродот о переселении душ. Он упо-

минает о цикле блуждания души с периодом 3000 лет. Мне кажется, что этот период следует считать космическим. Душа блуждает по всему космосу (сам Геродот упоминает в качестве остановок землю, море и небо) и возвращается в человеческое тело через 3000 лет. Если в том, что сообщает Алкмеон, мы имеем параллель между непрерывным движением души и непрерывным обращением звезд, то миграционный период в 3000 лет имеет то же основание, что и планетные периоды астрономов и мировые периоды космологов.

В среднеперсидских текстах нередко упоминается мировой период в 9000 и 12000 лет, разделенный на три или четыре периода по 3000 лет каждый¹⁾. Я полагаю, что египетский период блуждания душ связан с этим периодом.

Как бы то ни было, не покажется слишком рискованным предположить, что египетские идеи об обращении душ и обращении небесных светил образовывали единый, связный комплекс идей, который был заимствован Пифагором и развит им далее.

Чтобы выяснить происхождение этого комплекса идей, давайте рассмотрим более внимательно астрономические и космологические элементы, содержащиеся в нем: учение об астрономических и мировых периодах. Систематические собрания ранних и более поздних наблюдений, которые служат необходимой предпосылкой для вычисления планетных периодов, обнаружены только в Вавилоне. Учение о мировых периодах и мировых катастрофах также вавилонское. Таким образом, астрономическую и космологическую части учения можно отнести с определенностью к Вавилону. Установление этого факта наводит на мысль, что учение о переселении душ перешло из Индии или Ирана в Египет через Вавилон.

Что касается времени этого перехода, то Ассирийский период сразу же отпадает. Библиотека Ашшурбанапала, разрушенная в году —611, дала множество документов, ни один из которых не содержит даже малейшего указания на присутствие комплекса идей, рассматриваемого нами. Единственная остающаяся возможность — это период Халдейских царей (от —625 до —539).

¹⁾ *Nyberg H. S. La cosmologie Mazdéenne // Journal asiatique* 214, 219.

При дворе Навуходоносора II (от —604 до —561) находились египтяне, греки, мидяне и персы¹⁾. Сохранились два астрономических текста, которые свидетельствуют об астрономической активности людей, работавших при этом дворе. Здесь имелись все предпосылки для слияния иранских идей с вавилонскими научными учениями. В дальнейшем мы приведем дополнительные аргументы, указывающие на этот период как на время возникновения новых точек зрения на мир, которые мы находим в орфической и пифагорейской школах.

Культ Митры и солнечная теология

Митра как солнечный бог. Бог Митра принадлежит, как мы убедились, к общему пантеону арийцев в царстве Митанни, в Иране и Индии.

В тексте из библиотеки Ашшурбанапала «Митра» приводится как одно из многих имен солнечного бога Шамаша²⁾. Таким образом, уже в Ассирийский период Митра считался солнечным богом.

В более поздние времена Митра всегда трактовался как солнечный бог. На монументе Антиоха I из Коммагены (см. ил. 19, 20 и 22) один из четырех изображенных богов определяется как

«Аполлон Митра Гелиос Гермес»³⁾.

В надписях Римского периода (ил. 23) Митра именуется «*Deus Sol invictus*» (Бог Солнце Непобедимый). На среднеперсидском «Михр и Мах» (Михр = Митра) представляет общее выражение для «солнца и луны».

Культ Митры с характерным для него принесением в жертву животных и особым отношением к крови был резко отвергнут Заратуштрой. Позднее, однако, Митра был включен в зороастрийский пантеон. В «Яште» 10 книги «Митра-Яшт» в «Авесте» Ахура Мазда утверждает ясно, что он определил Митре титул, требующий таких же жертвоприношений и поклонений, какие имеет он сам⁴⁾.

¹⁾ Weidner E. F. *Mélanges Syriens offerts à Dussaud II*,— Paris, 1939.— P. 923.

²⁾ Jensen // *Z. f. Assyriol.*— Bd 2.— S. 195.

³⁾ Cumont F. *Textes et monuments rel. aux mystères des Mythra II*,— Paris: Leroux, 1896.— P. 187.

⁴⁾ Gershevitch J. *The Avestian Hymn to Mithra*.— Cambridge, 1959.

Важнейшей частью «Митра-Яшта» является величественный гимн Митре, который, возможно, древнее зороастрийства. В гимне упоминается вблизи Согдианы и Хорезма страна с глубокими озерами, судоходными реками, обильными лугами и высокими горами; место его происхождения определяется, таким образом, как северо-восток Персидского царства, область между Самаркандом и Аральским морем. Здесь Митра появляется не как солнечный бог, а как бог светлого дневного неба. Он проходит «по области Хара перед бессмертным солнцем с быстрыми конями». Он останавливается «спачала на украшенных золотом великолепных вершинах и оттуда, исполненный силы, обозревает всю арийскую область» (Nyberg. Religionen, S. 53).

Согласно этому «Яшту» и другим текстам, Митра был богом правосудия, соглашения и, как таковой, почитался во все времена. Согласно Плутарху (*Vita Artaxerx*, 4; *Vita Alex.* 3) и Ксенофонт, персидские цари, присягая, клялись Митрой.

Распространение культа Митры. Во времена римских императоров мы встречаем культ убивающего быка Митры, распространенный по всей Римской империи от Британии до Сирии¹⁾. Самая ранняя надпись из Рима (*Vermaseren*, *Corpus I*, № 594) датируется периодом около +100.

Каким путем культ проник в Рим? Плутарх в своей «*Vita Pompei*» рассказывает о том, что сицилийские пираты совершали тайные мистерии на Олимпе в Ликии (на юге Малой Азии) и что культ Митры впервые стал распространяться этими пиратами. Согласно Аппиану (*Mithridates*, 63 и 92), эти пираты вступали в контакт с людьми из Сирии, Кипра, Памфилии и Понта, у которых они позаимствовали мистерии Митры.

В самом деле, Митре поклонялись в течение столетий на востоке Малой Азии. Несколько царей Понта (с —280 по —62) носили имена Митридатов. На ил. 19а мы видим Митру-Гелиоса, протягивающего свою руку царю Антиоху из Коммагены (с —68 по —33).

Священнослужителями Митры в Малой Азии были, в основном, маги, которые появились там около —500.

¹⁾ *Vermaseren M. J. Mithra Ce dieu misterieux.*— Paris; Brussels: Sequoia, 1960,

Их называли «магузеанцами»¹⁾. По свидетельству епископа Василия Кесарийского, предшественники магузеанцев пришли из Вавилона (*Bidez — Cumont*, I, с. 68). Вероятнее всего, культ Митры проник из Персии или Мидии через Вавилон в Малую Азию, а оттуда в Рим.

Эта гипотеза подтверждается следующим свидетельством. В латинской надписи жрец Митры называет себя «Вавилонским жрецом персидского храма Митры». Эта надпись показывает, что служители Митры знали о том, что в этом культе соединены персидские и вавилонские элементы.

Вавилонские элементы можно также ясно различить в святилищах Митры. Всюду мы находим символы знаков зодиака и планет (ил. 22 и 23). Жрец Митры называет себя «*Studiosus astrologiae*» (приверженцем астрологии) (*Bidez — Cumont* I, p. 67).

В авестинском гимне Митре (Яшт 10) зодиакальные знаки и астрология еще не упоминаются. Мы можем поэтому предположить, что маги познакомились с астрологией в Вавилоне и там древний культ Митры вобрал в себя астрологические идеи.

Три мира Юлиана. Византийский император Юлиан Отступник, который правил с 361 по 363 гг. н. э., составил «Гимн царю Гелиосу», в котором приведены следующие отчасти загадочные слова:

(148A). На самом деле лучше было бы хранить молчание, но все-таки я скажу.

Некоторые говорят затем, хотя люди не готовы поверить в это, что Солнце путешествует в беззвездных небесах гораздо выше области неподвижных звезд. И, согласно этой теории, он (Гелиос) будет находиться не посередине между планетами, а посередине между тремя мирами: это так, согласно гипотезам мистерий, если здесь на самом деле следует использовать слово «гипотеза», а не, как это было бы правильнее сказать, «установленные истины», используя слово «гипотеза» для изучения небесных тел. Поскольку жрецы мистерий возвещают нам то, что им было сообщено богами или могущественными демонами, в то время как астрономы создают вероятные гипотезы, исходя из гармонии, которую они наблюдают в видимых сферах...

(148C). Теперь, кроме тех, о ком я упомянул, в небесах есть великое множество богов, которые познаются как таковые лишь теми, кто взирает на небеса не ради корыстной причины, не как скотина. Ибо, как он (Гелиос) делит три сферы на четыре по зодиаку, который ассоциируется с каждой из трех, так он делит зодиак на двенадцать божественных сил; и опять он делит каж-

¹⁾ *Bidez J., Cumont F. Les mages hellénisés I.*— Paris: Les belles lettres, 1938.— P. 5—55.

дую из этих двенадцати на три, чтобы получилось всего тридцать шесть богов. Следовательно, как я верю, сверху с небес к нам спускается тройственный дар Граций: я имею в виду от сфер, поскольку бог (Гелиос) таким делением их на четыре посылает нам учетверенную славу сезонов, которые выражают изменения времени. (Пер.: *Wright W. C. The Works of the Emperor Julian: V. I, Loeb Classical Series.*)

Юлиан здесь излагает нам секрет, открытый «богами и могущественными демонами». Он противопоставляет это тайное учение гипотезам астрономов, которые рассматриваются только как вероятные, поскольку они выведены из явлений. Он говорит о «мистических гипотезах» или, скорее, «догмах». Все эти выражения указывают на то, что учение, которое Юлиан частично раскрывает неясными словами, передавалось как тайное учение в мистерийном культе. Нам известно теперь, что это тайное учение относится к мистериям Митры.

Юлиан сначала говорит, что Солнце движется не посередине между планетами, а «в беззвездных небесах гораздо выше области неподвижных звезд». Это, как мы увидим вскоре, иранская идея. Затем он говорит, что Солнце движется в «трех мирах». Учение о «трех мирах» упоминается в последней части процитированного отрывка и соотносится с делением зодиака на двенадцать частей и на четыре сезона. Это учение, как мы увидим, является вавилонским.

Все греческие астрономы предполагали, что неподвижные звезды расположены дальше от нас, чем Солнце и планеты. Нормальная последовательность планет в сочинениях астрологов и астрономов: Луна, Меркурий, Венера, Солнце, Марс, Юпитер, Сатурн, неподвижные звезды. Здесь Солнце находится «посередине между планетами». Эта точка зрения отвергается Юлианом. Согласно его «мистическим гипотезам», Солнце находится гораздо дальше неподвижных звезд.

Ту же идею находим в «Авесте» и в среднеперсидских книгах. В них описывается путешествие души на небо, которая на своем пути встречает несколько промежуточных станций от моста Чинват до Гаронмана, дома Ахура Мазды. Среди остановок по очереди упоминаются звезды, Луна и Солнце, всегда точно в этом порядке при восхождении и в обратном порядке при нисхождении души. Основные источники собраны Буссе в *Archiv f. religionswiss.*, 4, с. 155—169. Буссе доказывает также, что восхождение душ сквозь небесные сферы играет

важную роль также в мистериях Митры. «Религия Митры была мостом, по которому эти идеи передавались на Запад», — утверждает Буссе в заключение.

Теперь мы обратимся к трем Мирам или Порядкам (Kosmoi). Зодиак, говорит Юлиан, соотносится с этими тремя мирами. Сфера, как утверждает последнее предположение, делится на четыре, и это подразделение связано с четырьмя сезонами. Непосредственно перед этим он упоминает о делении зодиака на двенадцать. Можно предположить (хотя Юлиан не говорит об этом), что двенадцать частей получены трисекцией каждой из четырех частей, или, другими словами, что каждая из четырех частей содержит точно три знака. Если допустить это, то получается, что Солнце проводит приблизительно три месяца в каждой из четырех частей зодиака и что год подразделяется соответственно на четыре сезона по три месяца в каждом.

Юлиан называет четыре сезона «тройственным даром Граций». Это вполне понятно, поскольку имеются один холодный и один жаркий сезоны и два промежуточных периода (весна и осень) с приблизительно одинаковой температурой; следовательно, в действительности существует только три различных сезона или даров граций.

Деление на четыре, согласно описанию Юлиана, возникает из того факта, что зодиак соотносится с «тремя мирами». Это можно объяснить следующим образом: три мира являются тремя зонами на небе: северная часть зодиака лежит в первой зоне, южная часть — в третьей зоне, а две оставшиеся части — в срединной зоне. Летом Солнце находится в северной зоне, зимой — в южной, весной и летом — в срединной зоне.

Если принять это объяснение слов Юлиана, то его описание не только приобретет разумный смысл, но и согласуется так же точно с вавилонской теорией сезонов, как она излагается в тексте ^{mu}1APIN. Там Солнце остается 3 месяца на пути Ану (срединная зона), 3 месяца на пути Энлиля (северная зона), вновь 3 месяца на пути Ану и, в заключение, три месяца на пути Эа (южная зона). На пути Ану имеет место ветер и шторм, на пути Энлиля — сбор урожая и тепло, на пути Эа — холод. Четыре сектора зодиака, в каждом из которых Солнце проводит три месяца, состоят из трех знаков зодиака. Вавилонская теория сезонов и знаков зодиака согласуется со словами Юлиана, если «три мира» интерпретировать как пути Энлиля, Ану и Эа.

Дальнейшим делением 12 знаков зодиака на три Юлиан получает 36 «божественных сил». Астрологи на самом деле делили каждый знак зодиака на три части, называемые деканами, и рассматривали 36 деканов как божественные силы¹⁾).

Эта трисекция знаков зодиака представляет в то же время единственную точку, в которой тайное учение, раскрываемое Юлианом, совпадает с учениями эллинистических астрологов. Астрологи помещали Солнце посередине между планетами. Нигде в астрологической литературе, которую мне удалось найти, не упоминаются «три мира». Астрологи помещали точку весеннего равноденствия на 8° или 0° Овна, а не на 15°, как требует теория ^{mu}1APIN. Поэтому тайное учение Юлиана нельзя вывести из эллинистической астрологии. Оно возникло, по-видимому, при слиянии иранских идей с вавилонскими учениями и распространялось далее в рамках культа Митры.

Солнце как наивысший бог. Известно, что Солнце пользовалось огромным почитанием в поздней античности как *Sol invictus*. В гимне, процитированном выше, император Юлиан славословит Солнце как Царя мира. За несколько столетий до него Цицерон писал (*Somnium Scipionis* 4): «Солнце располагается в середине, будучи лидером, царем и правителем других светил, разумом и упорядочивающим законом мира»⁶⁷. Кюмон²⁾ собрал многочисленные отрывки из греческих и римских авторов, где Солнце прославляется как царь или как «Руководитель танца планет».

Некоторые из указанных авторов приводят научное обоснование огромной важности, приписываемой Солнцу. В ход идут три главных аргумента, а именно:

1) Солнце, как всем известно, дает нам не только дневной свет, но также при своем движении по зодиаку обуславливает смену сезонов;

2) движения планет соотносятся с движением Солнца. Венера и Меркурий никогда не удаляются далеко от Солнца и всегда возвращаются к нему вновь. Верхние планеты останавливаются и совершают попятные движения при определенном удалении от Солнца. В этом

¹⁾ *Gundel W.* Dekane und Dekansternbilder.— *Studien. Bibl. Warburg*, 1936.

²⁾ *Cumont F.* La théologie solaire // *Mémoires présentés par divers savants à l'acad. des Inscr.*— 1919,— V, 12,— P, 447,

смысле Солнце действительно управляет танцем планет;

3) Луна получает свой свет от Солнца.

Каково происхождение этой аргументации?

1. Сегодня зависимость сезонов от положения Солнца на эклиптике считается самоочевидной, но в античности это было не так. Многие верили, что жара «собачьих дней» обусловлена Сириусом, главной звездой созвездия «Большого Пса», чей утренний восход имеет место в конце июля. То, что сезонное изменение тепла зависит от положения Солнца,— это научное открытие, которое было сделано в Вавилоне: мы видели, что оно ясно выражено в ^{mul}APIN.

2. Вавилоняне знали также, что планеты появляются и исчезают, совершают попятные движения и опять движутся в прямом направлении каждый раз при определенном удалении от Солнца. Этот «принцип солнечного расстояния», как мы увидим в части 7, лежит в основе вычисления всех временных интервалов в вавилонских планетных расчетах.

3. Тот факт, что Луна получает свой свет от Солнца, является открытием греков. У вавилонян была другая теория. Их учение, насколько нам позволяет судить фрагмент из Беросса, заключалось в том, что Луна представляет шар с яркой и темной половинами, причем яркая половина всегда обращена в сторону Солнца¹⁾. Эта теория объясняет фазы Луны точно так же, как греческая теория, и также хорошо может быть использована для обоснования превосходства Солнца.

Таким образом получается, что научная солнечная теология, которую мы находим у греческих и латинских авторов, восходит к вавилонянам.

Зерванизм и астральный фатализм

Зерванизм — персидское религиозное учение, согласно которому Зерван или Зурван, Бог Времени, является наивысшим богом и прародителем всех вещей.

Под *астральным фатализмом* я понимаю астрологическое учение: «Все зависит от звезд». Астральный фатализм учит, что мы находимся в оковах неизбежного предопределения. Когда звезды возвращаются к тем же положениям в конце «великого года», все на Земле до

¹⁾ Schnabel P. Berossos. — Leipzig, 1923. — S. 211.

мельчайших деталей должно повториться. Мы встречали эту идею среди пифагорейцев и даже в учении самого Пифагора, поскольку он учил, что «все, что когда-либо случалось, повторится через определенный срок и нет в действительности ничего нового». Стоики поддерживали то же самое мнение; Немесий⁶⁸ (*Anthropologia*, 38) пишет:

Стоики объясняют: планеты возвращаются к тому же небесному знаку, где каждая отдельная планета находилась изначально...; в определенное время планеты приносят мировой пожар и уничтожение всех вещей; затем мир начинается вновь с того же места, и пока звезды опять совершат такой же путь, как и прежде, каждая вещь будет ...восстановлена в неизменном виде; вновь появятся Сократ и Платон... все будет тем же самым, неизменным до мельчайших подробностей.

Платон не принимал это фаталистическое учение. С его точки зрения душа свободна при рождении в выборе собственной доли. Она может выбрать судьбу тирана, атлета или простого гражданина, льва или соловья (Государство, 617e — 620d).

Астральный фатализм встречается также в среднеперсидских текстах Сасанидского периода, т. е. между 220 и 650 гг. н. э. Например, в книге «Меног-и Храд» (*Maînog-i Khirad* или *Mênôk î Khrat*)¹⁾ мы читаем:

Все судьбы, хорошие и плохие, выпавшие на долю человека, определяются двенадцатью знаками зодиака и семью (планетами).

В части 27 той же книги говорится:

...Поскольку в назначенное время случится то, что должно...

Фатализм «Меног-и Храда» сочетается с определенными зерванистскими воззрениями. В наших среднеперсидских источниках зерванизм и астральный фатализм появляются, как правило, всегда вместе. В «Меног-и Храде», часть 27, Судьба (*Bakht*), Миг и Решение указаны в числе атрибутов Зурвана. В части 8 мы читаем, что Ормузд сотворил все вещи с разрешения безграничного Зурвана.

Зерванизм и астральный фатализм находятся в резком противоречии с ортодоксальным зороастризмом. Этика Заратустры основывается на свободе воли индивидуума. Согласно ортодоксальному учению, Ахура Мазда — наивысший бог и творец: Бог Времени не выше

¹⁾ *Maînog-i Khirad* VIII 8/Ed. West, *Sacred Books* 24, p. 32; Nyberg // *J. Asiatique*.— V. 214.— P. 199.

него. В некоторых среднеперсидских источниках зерванизм осуждается как ересь¹⁾.

Теперь мы попытаемся рассмотреть кое-что из основ зерванизма.

Бог Времени Зерван. Имя бога: Зерван Акарана, т. е. безграничное время, появляется в «Авесте», хотя и не в «Гатах», а в более поздних «Ясне» и «Вендидате». *Пространство* и *Время*, Тхваша (Thwâsha) и Зурван упоминаются вместе в «Ясне» 72:10 как божественные силы. Согласно Биде и Кюмону, Тхваша означает «пространство», согласно Ньюбергу — «атмосферу», согласно Дармстетеру — «небо». Зурван упоминается в «Авесте» только между прочим и не характеризуется ни как могущественный бог, ни как отец близнецов — «хорошего духа» и «злого духа».

Для датировки зерванизма важен фрагмент из Евдема²⁾, посвященный магам. Евдем говорит о существе, «которое некоторые называют *местом*, некоторые *временем* и которое объединяет в себе все воспринимаемые сознанием вещи». От него «произошли добрый бог и злой демон или, как некоторые говорят, свет и тьма».

Топос и Хронос, Место и Время — эта пара точно соответствует паре Тхваша и Зурван в Авесте. Учение о добром боге и злом демоне, которые произошли от бога времени, согласуется с идеями магов, как мы сейчас увидим. Свидетельство Евдема сообщает нам, что эти взгляды поддерживались магами по крайней мере в четвертом веке до н. э.

Из классических авторов, которые писали о религии персов и магов, только Евдем упоминает о боге времени. В надписях персидских царей Ахура Мазда — наивысший бог, Зерван в них не упоминается.

Миф о близнецах. Близнецы, которых Евдем называет «добрым богом и злым демоном», уже встречаются в «Гатах» Заратустры (см. в «Ясне» 30:3—5 и 45:2). Смысл последнего отрывка не может быть подвергнут сомнению:

Я скажу о двух духах в начале жизни, из которых более благотворный так говорил злому духу: ...

¹⁾ Zaehner R. C. Zurvan, a Zoroastrian Dilemma.— Oxford: Clarendon Press, 1946.— P. 46. Далее цит. Zaehner, Zurvan.

²⁾ См., например, Bidez и Cumont. Les mages hellénisés I.— P. 62; II.— P. 69. Евдем, ученик Аристотеля, жил около 320 г. до н. э.

«Злой дух» называется Ангро-Майнью (anghra mai-
nyu) или на среднеперсидском Ахриманом. Добрый дух
называется в 30:5 «более благотворным духом». Ниже
(не в «Гатах») он отождествляется с Ахура Маздой и
называется Ормуздом.

В «Ясне» 30:3, где два духа упомянуты впервые,
они описываются как близнецы.

Язык этих отрывков довольно труден. Предложено
три различающихся существенно перевода:

1 (Бартоломе). Два духа в начале, которые обнару-
жили себя как близнецы в сновидении, (есть) лучший и
злой в мысли и слове, и в деле...

2 (М. У. Смит). Теперь эти два духа в начале, два
близнеца, в видении открыли себя в мысли и в слове,
и в деле (как) эти двое, лучший и плохой...

3 (Х. Хумбах). Они — два основных намерения, близ-
нецы, которые стали известны как два сна, как два вида
мысли и слова, и действия, лучший и худший¹⁾.

Для нас неважно, какой перевод более правилен, по-
скольку большинство авторов сходятся в одном пункте.
Заратустра предполагает, что его аудитория уже знает
о близнецах. Он ссылается на древний миф или тради-
цию, связанные с близнецами, и он придает этой тради-
ции новый моральный смысл. В его интерпретации близ-
нецы предстают как хороший и плохой, между которыми
каждый должен сделать выбор. «Между этими двумя
мудрец выбрал правильно, не как глупец».

Ньюберг в *Religionen des alten Iran* (с. 103—107) под-
черкивает, что Заратустра ссылается на уже существую-
щий миф о близнецах. Херцфельд и Хумбах согласны
с ним. Виденгрэн предлагает несколько аргументов в
пользу этой гипотезы²⁾. В частности, он ссылается на
индийский миф, который имеет несколько деталей, сов-
падающих с зерванистским мифом о близнецах.

Можно привести другие источники, которые больше
расскажут нам об этом мифе. Согласно Евдему, близне-
цы происходят от Существа, которое одни называют
Местом, другие Временем. Сами близнецы называются
«добрым богом и злым демоном» или «светом и тьмой».

Миф, переданный Евдемом, не может быть выведен
из видений Заратустры. В «Гатах» Пространство и Вре-

¹⁾ Свою интерпретацию Хумбах обосновывает в *Zeitschr. der deutschen Morgenl. Ges.* — V. 107. — S. 262—370.

²⁾ *Widengren G.* // *Numen* 1. — 1954. — S. 17. См. также *Duchesne-Guillemin. La religion de l'Iran ancien*, p. 187.

мя не упоминаются. Согласно «Ясне» 44:5, Свет и Тьма — творения Ахура Мазды; они поэтому не могут происходить от изначального бога «Времени» или «Пространства». В «Авесте» свет и тьма нигде не отождествляются с близнецами.

То, что Свет и Тьма или День и Ночь есть творения Времени — мысль очень естественная, но никто из них не может быть выведен каким-либо образом из Видения Заратуштры. Скорее мы можем предположить, что Заратуштра знал о древнем мифе о близнецах и что он иначе интерпретировал близнецов как доброго и злого, используя этот миф для придания надлежащей силы своему учению о несовместимости добра и зла и о выборе, с которым сталкивается каждый из нас. В «Ясне» 45:2 Святой говорит Злодею следующее:

В нас двоих ни мысли, ни заповеди, ни стремления, ни решения, ни слова, ни даже дела, ни характеры, ни души не совпадают.

Детальные сообщения о зерванистской версии мифа о близнецах встречаются в сочинениях христианских писателей пятого века н. э. Армянский монах Езник⁶⁹ и сирийский автор Феодор Бар Конаи¹⁾ сообщают о возмутительном учении Зердушта (Заратуштры), согласно которому Зруан или Зерван на протяжении тысячи лет совершал жертвоприношения, чтобы приобрести сына, испытывая, однако, сомнения в конечном результате. В конце концов родились два сына, один (Ормизд) как результат жертвоприношений, другой (Ахриман) как результат сомнений. Эта часть мифа очень древняя, поскольку жертвоприношения и сомнения обнаружены в легенде об индийском божестве-творце Праджапати²⁾. Затем рассказывается, как Ахриман хитростью получил главенство на девять тысяч лет.

Основным источником по этим сообщениям является, может быть, полемическое сочинение «О магах в Персии», принадлежащее епископу Феодору Мопсуэстийскому (около 400), краткое изложение которого дает Фотий⁷⁰. Киликийский епископ выступает против «отвратительного учения персов, которое было введено Зарадесом (=Заратуштрой), о *Зуруаме* (=Зерване), создателе всех вещей,

¹⁾ Тексты приведены в Zaehner. Zurvan, A Zoroastrian Dilemma, p. 419.

²⁾ Duchesne-Guillemin J. La religion de l'Iran ancien, p. 187.

которого он называет также «*Tixe*» (*Bidez et Cumont. Mages hellénisés*, II, фрагмент D 14).

Отождествление бога Зурвана с Судьбой (Тихе) очень знаменательно. Оно показывает, что не только на Востоке при Сасанидах, но также и на Западе зерванизм и фатализм шли рука об руку¹⁾.

Маги в Киликии, против которых направлена полемика епископа Мопсуэстийского, разговаривали на арамейском языке и назывались магузеанцами (*Bidez — Cumont*, I, p. 35). Епископ Василий Кесарийский (ум. в 379) сообщает нам, что их предшественники пришли из Вавилона и что они возводят свое происхождение к богу Зурвану.

Мужское-женское божество. Упоминания близнецов Ормизда и Ахрамана (или Ормуза и Ахримана), рожденных Зурваном в одной материнской утробе, встречаются также в «Деяниях персидских мучеников»²⁾. Эти мученики были христианами, которые хотели показать сасанидским знатокам непоследовательность персидской религии. Миф, на который они ссылаются, в общем совпадает с тем, о котором сообщают Езник и Феодор, но в «Деяниях мучеников» имеются две различные версии мифа. Согласно одной версии, у близнецов имелась (как сообщает Езник) также и мать. Согласно другой версии, Зурван был гермафродитом и зачал близнецов в собственной утробе. Выражение «мужское-женское» появляется в свидетельстве Анахедха (*Anahedh*) совместно с выразительной ссылкой на Зурвана, в то время как Адхурормизд (*Adhurhormizd*) заявляет:

...так Зурван показал также свою удаленность от божественных качеств, поскольку он не знал даже, что образуется в его утробе (*Zaehner. Zurvan*, p. 435).

Двуполое высшее божество, которое порождает все из себя, встречается также в пифагорейских и орфических источниках, которые собраны Фестюжьером (*Révélation d'Hermès*, IV, p. 43). Сначала Фестюжьер приводит цитату из *Theologumena Arithmetica* неопифагорейца Ямвлиха (около 320):

Пифагорейцы называют Единицу (*Monas*) не только Богом, но также Разумом и мужским-женским (*male-female*)... В той мере, в какой Единица есть зародыш всех вещей, пифагорейцы

¹⁾ См. *Nyberg H. S. Cosmologie Mazdéenne // J. Asiatique.*— V. 214.— P. 193—310; V. 219.— P. 1—134.

²⁾ Тексты приводятся в *Zaehner. Zurvan*, p. 432—437.

считают ее мужским-женским не только потому, что они рассматривают нечетное как мужское, трудно делимое, а четное как женское, легко делимое, а единица есть одновременно и четное и нечетное, но также потому, что она рассматривается как отец и мать, поскольку она заключает в себе причину (Logos) для материи и формы...

Мы видим, как Ямвлих или его источник пытаются объяснить мужскую-женскую природу единицы на философской основе применением концепций Формы (Eidos) и Материи (Hyle). Исходная мысль, однако, по моему мнению, была не философской, а скорее мифологической. Концепции матери и отца неуместны в философском рассуждении, основанном на принципах, но они присутствуют в теогонии. Когда Езник и Феодор Бар Конаи говорят, что вначале Зурван был совершенно один и ничего не существовало помимо него, и когда далее при изложении мифа они упоминают мать, возникает противоречие, которое, как кажется, некоторые зерванисты разрешали объяснением, что Зурван породил близнецов в своей собственной утробе и был таким образом одновременно и отцом и матерью. Мифологическое основание мужской-женской природы бога-творца, как мне кажется, было изначальным, философское же — позднейшим переосмыслением.

На самом деле, идею о том, что бог-творец должен обладать признаками мужчины и женщины, можно обнаружить в греческих источниках задолго до Ямвлиха. Фестюжьер показывает, что концепция Единицы, мужского-женского, Бога и т. д. были развиты в той же последовательности, как и у Никомаха из Геразы (II в. н. э.) в изложении Ямвлиха. Далее он обращает внимание на стихи Валерия Сорана (около —100), содержащие обращение к Юпитеру как к «Progenitor genetrixque deum, deus unus et omnis»⁷¹. Согласно Фестюжьеру, латинский поэт имитирует здесь орфический гимн, в котором Юпитер назывался как «мужиной», так и «бессмертной нимфой». Этот гимн содержит очень древние стихи, на которые ссылался уже Платон.

Диоген из Вавилона, стоик (около —200), цитирует высказывание «Зевс мужчина, Зевс женщина». Возможно, он имеет в виду те же самые орфические стихи. Во всяком случае он представляет это высказывание как общеизвестное.

Тот факт, что идея о мужском-женском божестве-творце появляется в пифагорейских и орфических писаниях,

где мы можем обнаружить следы многих других глубоких восточных влияний, есть сильный аргумент в пользу восточного происхождения этой идеи.

Хронос Апейрос. Около 60 г. до н. э. в Коммагене на Евфрате царь Антиох I воздвиг монумент с греческой надписью, в которой персидские боги отождествлялись с греческими богами (Оромазд с Зевсом, Митра с Гелиосом и Аполлоном и т. д.). В надписи упоминается также «Бесконечное Время». Соответствующий раздел звучит следующим образом:

Священный Закон, который Бесконечное Время назначит для наследования в этой стране, может быть установлен как руководство для всех поколений людей, каждому с его особой судьбой в жизни,

Шедер¹⁾ отождествил «хронос апейрос» (Бесконечное Время), упоминаемое здесь, с Зерваном акарана, в чем Кюмон и Нюберг согласны с ним. В надписи Время выступает в качестве бога судьбы, который предопределяет каждому человеку его долю в жизни. Мы уже говорили о том, что Феодор Мопсуэстийский и Езник из Колба также приравнивали Зурвана и Судьбу.

Божество с львиной головой. В некоторых святилищах Митры имеются изображения крылатого бога с львиной головой и человеческим телом, вокруг которого обвивается змея (ил. 24). Кто этот бог?

Такая фигура упомянута в нескольких магических папирусах, где он называется *Айоном*, т. е. жизнью, временем жизни или вечностью²⁾. В одном из этих папирусов Айон назван «Богом Богов» и «безграничным». Львиноголовый бог представляет, таким образом, Безграничное Время, Зервана акарану³⁾.

Магические папирусы и изображения львиноголового бога показывают, как далеко распространилось влияние зерванизма в эпоху поздней античности. В текстах, приписываемых «Гермесу Трисмегисту», бог Айон играет также выдающуюся роль. Согласно *Festugière IV*, p. 152—175, Айон в этих текстах одновременно является безграничным пространством и безграничным временем и творцом мира.

¹⁾ *Schaeder H. H.* Urform und Fortbildungen des manichaischen System, S. 138.

²⁾ *Festugière R. P.* La révélation d'Hermès Trismégiste IV, p. 182.

³⁾ О львиноголовом божестве см. *Duchesne-Guillemin J.* La Nouvelle Clio 10 (1960) и *Vermaseren M. J.* Mithra, ce dieu mystérieux, p. 98.

Точная дата создания книг Гермеса неизвестна, но имеются два текста, относящихся к I в. до н. э., которые также представляют Айона как творца мира. Один из текстов — это фрагмент римского предсказателя Мессалы (53 г. до н. э.), который отождествляет Айона с Янусом¹⁾. Он начинается следующим образом:

Янус, который сотворил все и правит всем... (*Festugière IV*, p. 176.)

Другой текст представляет надпись на статуе Айона из Элевсина. Он посвящен римлянину по имени Квинт Помпей, который жил в правление Августа. В ней говорится:

Айон, который остается всегда неизменным благодаря своей божественной природе, который пребывает один на один с миром, который не имеет ни начала, ни середины, ни конца, который не принимает участия в изменении, который сотворил всё в божественной, живой природе (*Festugière IV*, p. 181).

Мы можем, однако, обнаружить львиноголовое божество времени и в более раннюю эпоху: оно появляется в теогонии, приписываемой Орфею.

Теогония Орфея. Неоплатоник Дамаский сообщает о «теогонии, согласно Иерониму и Гелланику». Христианский апологет Афинагор приводит описание этой же теогонии, приписывая ее Орфею²⁾. Следовательно, мы можем предполагать, что она появилась в какой-либо из «Книг Орфея».

Согласно этой теогонии, первыми двумя первопричинами были Вода и Земля, из которых родилась третья первопричина. «Это была змея с головами быка и льва, между которыми было лицо бога. На своих плечах он нес крылья, а его имя было *Хронос агераос* (Нестареющее Время) или также Геракл⁷². Вместе с ним была Ананке (Необходимость), имеющая ту же природу, что и Адрастея, простираясь бестелесно по всему космосу и касающаяся его границ».

В другой теогонии, «теологии так называемых орфических рапсодий», которую Дамаский называет «нормальной орфической теологией», *Хронос* на самом деле выступает в роли первого бога, который создает все из себя. В перечислении поколений богов после *Хроноса* две теогонии почти повторяют одна другую.

¹⁾ *Lydos. De mensibus IV 1 P. 64 (Wachsmuth).*

²⁾ *Guthrie W. K. C. Orpheus and Greek Religion.— 2nd ed.,— London. 1952.— Ch. IV,*

Время создания «Книг Орфея» неизвестно. Ясно, однако, что при жизни Платона уже существовал «целый набор книг Мусея и Орфея», в которых описывалась генеалогия богов (*Платон, Государство, 364е и Тимей, 40*). Информация, которую приводит Платон об этой генеалогии, хорошо согласуется с орфическими теогониями, которые дошли до нас. Они определенно восходят к источнику значительной древности.

По мнению Аристотеля, стихи, приписываемые Орфею, были составлены не Орфеем, а Ономакритом. Этот Ономакрит, о котором упоминает также Геродот (VII 6), жил в VI в. до н. э. Некоторым пифагорейцам этого времени также приписывалось авторство орфических стихов. У нас, таким образом, нет оснований сомневаться в том, что «Книги Орфея» уже существовали в VI в. до н. э., включая генеалогии богов, согласующиеся в основном с дошедшими до нас позднейшими выдержками.

Так как бог Хронос появляется в *обеих* теогониях как фигура, известная потомкам, будет естественным предположить, что этот временной бог уже упоминался в орфических сочинениях VI века.

Независимо от всего этого мы можем обратить внимание на бога, названного Хроносом в теогонии Ферекида Сиросского, который жил в середине VI в. до н. э. Теогония Ферекида написана прозой, из которой сохранились дословные цитаты. Первый фрагмент начинается следующим образом:

Зас и Хронос были всегда, так же как Хтопия (*Diels. Fragmente der Vorsokratiker; Pherekydes, B 1.*)

Дамаский цитирует это предложение и сообщает далее, что Хронос есть причина огня, воздуха и воды, которые появились из его семени. Пропуск земли в перечне созданных элементов совершенно в порядке вещей, поскольку Хтония, земля, всегда находилась в нем.

Сравнивая учение Орфея и Ферекида с зерванизмом, мы замечаем:

1. В теогонии Иеронима и Гелланика имя «хронос агераос» в точности соответствует древнеперсидскому «Зерван акарана». Крылатый зверь со змеиным телом и львиной головой, несомненно, есть мифологический зверь с Востока. Львиная голова, крылья и змея видны также на изображениях Айона в святилищах Митры. Связь между этой теогонией и восточным зерванизмом, таким образом, демонстрируется несомненно.

2. В рапсодической теогонии Хронос является первым богом, который порождает все из самого себя, как восточный Зерван.

3. В теогонии Ферекида Хронос — это бог, который был всегда, и бог-творец, создающий все из своего семени, как бог Зерван в представлении магов.

Зерван акарана упоминается в «Авесте». Предположение, что Ферекид или писатели орфики повлияли на «Авесту», несомненно, не найдет сторонников. Единственная возможность, которая после этого остается, состоит в том, что зерванизм повлиял как на Ферекида, так и на писателей орфиков.

Датировка зерванизма. Относительно жизни Ферекида сообщаются различные даты. Согласно Диогену Лаэртскому (I, 121), он находился в расцвете в 544 г. до н. э. Другие даты всегда более ранние. Если зерванизм влиял на Ферекида, он уже должен был существовать до —550.

Относительно жизни Заратуштры также приводятся различные даты, самая поздняя возможная дата — около 540 г. до н. э. Мы приводили доводы в пользу предположения о том, что Заратуштра застал миф о близнецах уже существующим и придал ему новую моралистическую окраску. В варианте, который для нас сохранил Евдем, действует оригинальное существо «Время», или «Пространство», отец близнецов. Если Заратуштра застал именно эту версию, то она уже должна была существовать самое позднее около —550.

Два этих независимых аргумента взаимно подтверждают друг друга. Оба они указывают на время, предшествующее завоеванию Вавилона Киром (539 г. до н. э.), т. е. на Нововавилонский период.

Согласно Евдему и всем позднейшим источникам, сторонники зерванизма были магами, которым Геродот приписывает мидийское происхождение.

* *

*

Этот раздел уже был написан, когда мне попалась на глаза бронзовая пластина из Луристана, дающая решающее подтверждение моему раннему датированию зерванизма (ил. 25). Изображенная на ней сцена лучше всего объяснена Р. Гиршманом в *Artibus Asiae*, 21, p. 37. В середине мы видим крылатого бога, из плеч которого появляются близнецы. Бог имеет мужскую голову наверху и женскую на груди. Если мы вспомним, что в одной из

версий в передаче сирийских авторов отец близнецов бог времени Зурван обладает качествами мужчины и женщины и порождает близнецов из своей собственной утробы, мы увидим, что бронзовая пластина из Луристана представляет иллюстрацию этой версии мифа.

Бог на бронзовой пластине имеет крылья. Бог Времени орфической теогонии также имеет крылья, как и львиноголовый бог в мистериях Митры (ил. 24).

Согласно сообщению Езника, Зруан (Зерван) дает своему сыну Ормизду жертвенную ветвь. Близнецы на бронзовой пластине также держат в своих руках разновидность ветви.

На бронзовой пластине мы видим юношей, мужчин среднего возраста и стариков; они, очевидно, представляют три эпохи в истории человека. Это также хорошо согласуется с представлениями о Боге Времени.

Согласно Гиршману, бронзовая пластина относится к VIII или VII вв. до н. э. Луристан находится в южной части древней Мидии. Таким образом, наш вывод о том, что миф о близнецах происходит из Мидии и что он уже существовал до года — 550, находит ясное подтверждение в бронзовой пластине из Луристана.

Этапы развития космической религии и астрологии

В предыдущих главах мы познакомились с некоторыми религиозными течениями, которые рассматривались в определенной степени по отдельности. Настало время теперь соединить нити вместе и взглянуть на отношения между отдельными тенденциями. Одновременно мы рассмотрим также развитие астрологии и ее отношение к космической религии.

Развитие космической религии. Религиозные тенденции, которые мы рассмотрели выше раздельно, можно объединить в группы в такой временной последовательности:

Первая группа: Ассиро-вавилонская астральная религия

Вторая группа: Культ Митры
Зерванизм
Орфизм

Третья группа: Зороастризм
Поклонение Небу (как наивысшему богу)
Монотеистические тенденции
Слиритивализация концепции Бога

Датирование вавилоно-ассирийской астральной религии не представляет трудностей. У нас имеется старовавилонская «Молитва к ночным богам» и другие свидетельства времени Хаммурапи.

Жизненная стойкость этой астральной религии даже в Позднеассирийский период засвидетельствована отрывком из «Библии». В «IV Книге Царств» (21: 5—6) мы находим следующий рассказ о Манассии, который был царем Иудеи около —670:

И построил алтари для всего воинства небесного на обоих дворах дома Господня, и провел сына своего через огонь, и наблюдал времена, и гадал, и обращался к фамильным духам и колдупам...⁷³

«Наблюдение времен» — это как раз то, чем занимались астрономы и астрологи. Астрология процветала при ассирийском дворе как раз в это время.

Во второй группе только орфизм может быть датирован с определенностью: он процветал в Греции в VI в. до н. э.

В случае зервапизма у нас также есть основания предполагать, что он уже существовал в VI в. Далее, мы убедились, что зерванизм и орфизм тесно связаны. На ил. 26, 27 мы видим изображение бога, который сочетает в себе атрибуты бога Времени (человеческое тело со змеей, обвивающей его) с признаками орфического бога Фанеса, который появлялся из яйца.

Митра, как мы видели, был арийским богом, которому поклонялись в арийских странах задолго до VI в. Случай позволяет нам продемонстрировать это поклонение в Персии как раз около середины VI в. Согласно «Библии» (I Книга Ездры, 1: 8), сокровищехранитель царя Кира послал имя Митредат.

Связь между культом Митры и зервапизмом засвидетельствована многими изображениями Бога Времени, обнаруженными в святилищах Митры (ил. 24). Принципиальными защитниками митраизма и зерванизма в поздней античности были маги в области Тавра.

Мы можем также доказать существование прямой связи между митраизмом и орфизмом. В Риме у подножия Авентинского холма были обнаружены три греческие надписи¹⁾, из которых первые две посвящены «богу Гелиосу-Митре», третья — «богу Гелиосу-Митре-Фанесу». В этой надписи орфический бог Фанес отождествляется

¹⁾ *Vermaseren M. Corpus Inscr. Mithr. 1, Mon 472—475.*

явно с Митрой. Затем, в британском святилище Митры (Borsovicium, Chapel Hill) обнаружено изображение Фанеса (или Митры) в момент его появления из скорлупы разбитого яйца.

Таким образом, существует тесная связь между митраизмом, зерванизмом и орфизмом, причем каждое из трех направлений связано с астрологией. Три религиозных течения сосуществовали в одно время в VI в. до н. э. Мы можем поэтому уверенно поместить их вместе в одну группу.

Митраизм и зерванизм имеют еще и то общее, что оба течения несовместимы с ортодоксальным зороастризмом. Заратуштра осуждал принесение в жертву быка в культе Митры. Зерван в «Гатах» вообще не упоминается, а в более поздней «Ясне» появляется только спорадически. Если Ахура Мазда наивысший бог и творец, то Зерван не может занимать это положение.

Высказываются различные мнения относительно датировки жизни Заратуштры⁷⁴, однако несомненно, что зороастризм достиг западных областей Персидской империи только после — 540. Дарий провозглашает в своих надписях, что Ахура Мазда наивысший бог и творец, а Ксеркс ссылается выразительно на зороастрийское учение; в соответствии с ним он осуждает дэвов и повелевает, чтобы богослужения совершались только Ахура Мазде. Поэтому зороастризм нужно считать более поздним, чем религиозные движения второй группы.

Связь между зороастризмом и поклонением небесному богу, как наивысшему богу, продемонстрирована в начале этого раздела. Другие тенденции, обнаруженные в зороастризме, — это склонность к монотеизму и спиритуализации концепции бога. Те же тенденции можно обнаружить у Ксенофана и Эмпедокла. Пифагор и Гераклит также провозглашали учения, обнаруживающие многие точки соприкосновения с зороастрийскими учениями.

Таким образом, космическая религия расходилась тремя огромными волнами из Ирана и Вавилона на Запад. Первая волна распространялась из Вавилона и вошла в конфронтацию в Иудее с иудейской религией. Вторая и третья волны шли из Ирана через Вавилон: они достигли Греции довольно быстро — в VI в. до н. э.

Три этапа развития астрологии. Древняя астрология предзнаменований, хорошо известная по собранию «Энума Ану Энлиль» и по рапортам ассирийских придворных астрологов, отличается от более поздней гороскопной

астрологии двумя аспектами. Во-первых, знаки зодиака, которые играют принципиальную роль в гороскопной астрологии, не встречаются вообще в ранней астрологии. Во-вторых, древняя астрология имеет дело с событиями, представляющими общий интерес. Она предсказывает хороший или плохой урожай, войну или мир. Правда, от второго тысячелетия до нас дошли некоторые предсказания, связанные с днем рождения, например:

Если ребенок родился в 12-й месяц, этот ребенок будет жить долго и родит много детей.

Однако это предсказание отличается по своему характеру от правил составления гороскопа, определяющих предсказание судьбы индивидуума по положениям планет в момент его рождения.

Между древней и новой астрологией имеется другая промежуточная стадия, в которой появляются знаки зодиака, но гороскопы еще не составляются. К этой стадии относятся астрологические фрагменты из «Зороастра», сохранившиеся в компиляции Кассиана Басса¹⁾ «Геопоники»⁷⁵. Греческое сочинение Псевдо-Зороастра «О природе», из которого, возможно, заимствованы эти фрагменты, восходит к дохристианской эпохе, вероятно, между —350 и —250, согласно Биде и Кюмону.

Среди этих фрагментов есть «Додекаэтерида Зевса». Планета Юпитер (=Зевс) имеет сидерический орбитальный период около 12 лет; она, таким образом, остается приблизительно в течение одного года в каждом из двенадцати знаков зодиака. «Додекаэтерида» дает для каждого из 12 знаков предсказание погоды и урожая в рассматриваемый год. На этой ступени мы имеем предсказание общего характера, в которых используются знаки зодиака, однако еще не связанные с гороскопами для дня рождения.

Несколько таких «Додекаэтерид» приводятся в астрологической литературе²⁾. Согласно Боллу, одна из них происходит из Сирии времени Августа. Другая приписывается Орфею³⁾. Таким образом, как будто имеет место связь между этим видом астрологии и орфизмом.

Связи с Вавилоном также могут быть доказаны. Во-первых, «Додекаэтерида» неоднократно описывается в

¹⁾ Издание этих фрагментов см. в *Bidez et Cumont. Mages helénisés II*, O 37 до O 52; комментарии в I, p. 107—127.

²⁾ См. статью Ф. Болла: *Boll F. Dodekaeteris // Pauli-Wissowa. Realenzyklopädie (neue Bearbeitung)*.

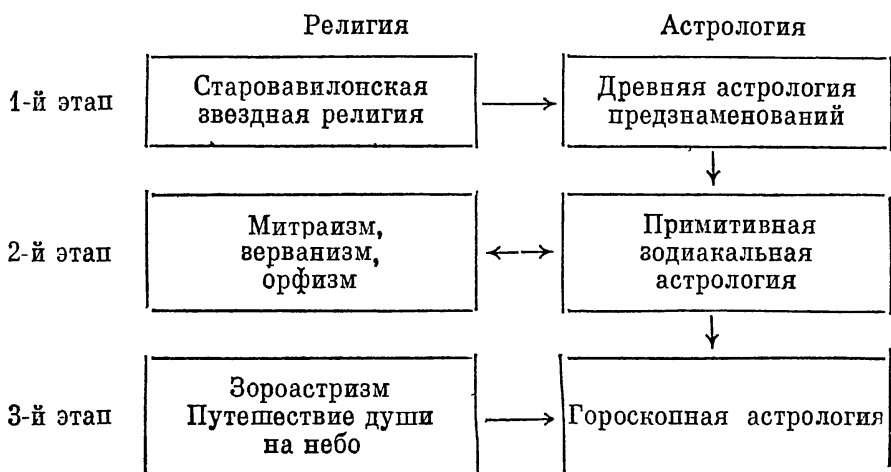
³⁾ *Kern O. Orphicorum Fragmenta*.— P. 267—296.

астрологической литературе как «Халдейский период». Кроме того, существует фрагмент «Зороастра» в «Геопониках»¹⁾, в котором объясняется метод вычисления заходов и восходов Луны. Этот метод основывается на предположении, что суточное продвижение захода и восхода Луны после новолуния составляет точно $1/15$ часть продолжительности ночи.

Аналогичное предположение, как мы видели, лежит в основе вавилонской вычислительной процедуры, известной в Ассирии около —700. Псевдо-Зороастр, таким образом, имел не такое уж поверхностное знакомство с древней вавилонской астрономией.

По сравнению с гороскопной астрологией астрология, представленная фрагментами Зороастра, производит впечатление примитивной. Мы рассматриваем ее поэтому в качестве «второго этапа» между древней астрологией предзнаменований и позднейшей гороскопной астрологией.

При рассмотрении астральной религии мы выделили также три этапа. Во-первых, древневавилонскую религию, очевидно, тесно связанную с астрологией предзнаменований. Единственным проявлением второго этапа является орфизм, чью связь с астрологией второго этапа мы только что доказали. К третьему этапу звездной религии относится учение о небесном происхождении души, которое дает религиозную основу для гороскопной астрологии. Таким образом, мы можем представить развитие религии и астрологии в следующем схематическом виде:



¹⁾ Bidez-Cumont II, p. 174. Fragment O 39.

Необходимо отметить, что левая часть этой схемы чрезмерно упрощена. Сложность религиозных течений на Ближнем Востоке, в Египте и Греции нельзя представить без потерь трехчастной схемой. Граница между вторым и третьим этапами не такая уж резкая. Однако подразделение астрологии в правой половине схемы представляется совершенно ясным и отчетливым, а ее взаимодействие с космической религией — надежно засвидетельствованным в каждом из трех случаев.

Сириус и урожай. Римский астролог Манилий¹⁾ сообщает, что жрецы в области Тавра использовали наблюдения восхода Сириуса, производившиеся с вершины горы, и на их основе предсказывали погоду, болезни, союзы, войну и мир.

Каким образом наблюдения восхода Сириуса могут быть использованы для предсказания урожая и других событий в течение года, объясняется в двух астрологических фрагментах Зороастра, сохранившихся в «Геопониках» Кассиана Бассы²⁾. Должен быть наблюден, читаем мы во фрагменте *O* 40, знак зодиака, в котором находится Луна в утро восхода Сириуса. Если Луна во Льве, зерно, масло и вино будут в изобилии, произойдут сражения, царь появится и т. д. Согласно второму фрагменту *O* 41, для предсказания важен тот знак зодиака, в котором находится Луна во время грозы, первой после утреннего восхода Сириуса. И здесь предсказание изменяется в зависимости от знака зодиака. Ф. Болл опубликовал другой фрагмент³⁾ из Сирии, в котором объясняется тот же метод, что и во фрагменте *O* 40 Зороастра.

Указание на то, что восход Сириуса соотносится каким-то образом с урожаем, встречается в «Авесте». «Яшт» 8 в «Авесте» посвящен божеству — звезде Тиштрйа. Как мы убедимся ниже, Тиштрйа, вероятно, соответствует Сириусу. Строфа 36 из этого «Яшта» звучит следующим образом:

Мы приносим жертву Тиштрйи... потому что, согласно тому, как она восходит, таким будет год в стране. Будет ли в странах ариев хороший год? (*Darmesteter. Zend-Avesta* II, S. 424).

¹⁾ *Manilius. Astronomica* I, 401—406.

²⁾ *Bidez et Cumont. Mages.*— V. I. P. 123—127; V. II.— P. 179—183; *Frag O* 40 et 41.

³⁾ *Catalogus codicum astrologium graecorum.*— V. VII.— P. 183; *Bidez et Cumont. Mages.*— V. II.— P. 184.

В строфе 44 читаем:

Мы приносим жертву Тиштрий, великолепной, победоносной звезде, которую Ахура Мазда поставил Господином и Надзирателем надо всеми звездами. (ibid, S. 426.)

С этим мы должны теперь сопоставить свидетельство Плутарха (Об Исиде и Осирисе, 47):

После этого Горомазд (Hormazes), увеличив свои размеры в три раза, поместил себя на таком расстоянии от Солнца, на каком от Солнца находится Земля, и украсил небо звездами. Одну звезду, Сириус, он поставил выше всех остальных, как стража и надсмотрщика ⁷⁶.

Почти дословное совпадение текста Плутарха и Строфы 44 позволяет нам заключить, что Тиштриа означает Сириус. Утверждение в Строфе 36: «В соответствии с тем как она восходит, таким будет год в стране», удивительно согласуется после этого с предсказаниями урожая, основанными на восходах Сириуса, о которых сообщают нам Манилий и фрагменты «Зороастра».

Связь между культом Тиштрий и культом Митры обнаруживается в том факте, что «Тир-Яшт» включает гимн Митре. Те же самые люди, которые поклонялись Тиштрий, поклонялись также и Митре. Где жили эти люди?

В Строфе 36 «Тир-Яшта» упоминаются «страны ариев» — выражение, которое встречается также в «Митра-Яште». Ариана, страна ариев, совпадает в основном с современным Ираном. Это и было место распространения культа Тиштрий.

Географический горизонт «Митра-Яшта», как мы убедились, соответствует области между Самаркандом и Аральским морем. В «Тир-Яште» играет роль какое-то озеро Ворукаша. Согласно Нюбергу и другим, это есть Аральское море (Nyberg, Religionen des alten Iran, с. 251 и 402). Другая возможность, которую Нюберг считает менее вероятной, — это Каспий.

«Тир-Яшт», как и «Митра-Яшт», содержит глубокие переживания, связанные с природой. Бог Тиштриа приходит в виде лошади к озеру Ворукаша и побеждает паирик (колдуний), которые находятся между небом и землей, мешая выпадению дождей. Звездный бог Сатаваеса (Satavaêsa) рассеивает облака, а благодаря Тиштрий они освобождают себя от дождя и становятся причиной хорошего урожая.

Очевидно, мы здесь имеем дело с северо-иранским природным мифом, в котором еще не участвуют знаки зодиака и астрологическая наука. Тиштриа — это яркая

звезда Сириус, которая становится видна на утреннем небе в разгар лета, поднимается затем еще выше и осенью приносит долгожданный дождь.

Культе Митры встречается позднее среди магузеанцев в области Тавра в промежуточной форме, смешанной с вавилонской астрономией. Мы можем предположить, что подобное смешение имело место в культе Сириуса. Древняя иранская идея о том, что Сириус приносит дождь и гарантирует, таким образом, урожай, соединена с вавилонской идеей о влиянии Луны и знаков зодиака. В этом, как мне кажется, заключается источник тех методов предсказания погоды, которые маги приписывают своему пророку Зороастру.

Время возникновения примитивной зодиакальной астрологии. Астрология Зороастра, которую мы рассмотрели в общих чертах в двух предыдущих разделах, относится ко второму этапу нашей схемы развития. В ней используется зодиак, но в других отношениях она имеет примитивный характер, во многом близкий древней астрологии предзнаменований.

Многочисленные астрологические тексты Ассирийского периода по своему характеру принадлежат древней астрологии предзнаменований. Ни в одном из них не содержится упоминаний о двенадцати частях зодиака. Переход ко второму этапу должен был поэтому произойти позднее Ассирийского периода.

С другой стороны, мы увидим, что в период после —450 получили преобладание гороскопы, т. е. астрология третьего этапа. Временные границы для возникновения астрологии второго этапа определяются таким образом с —650 по —450.

Мы можем, я думаю, пойти немного далее и предположить, что эта промежуточная астрология родилась в эпоху халдейских царей (с —625 по —538).

Эта гипотеза подтверждается рассмотренным выше отношением между вторым этапом астрологии и орфизмом, поскольку существует «Додекаэтерида Орфея» и «Великий год Орфея». Орфизм процветал в Греции во времена Ферекида и Ономакрита, т. е. между —570 и —510.

Гороскопия. Самый древний клинописный гороскоп, который дошел до нас, относится, согласно Заксу¹⁾,

¹⁾ *Sachs A. Babylonian Horoscopes // J. of Cuneiform Studies.*— 1952.— V. 6.— P. 49.

к году — 409. Он происходит из храмовых архивов в Вавилоне. Другие гороскопы относятся к годам — 287, — 262, — 257, — 234 и т. д.

Вавилонские гороскопы содержат, как правило, дату рождения ребенка, положения Луны, Солнца и планет (в основном знаки зодиака, но иногда также и долготу в градусах в пределах знака), продолжительность видимости Луны в новолуние и в полнолуние утром после восхода Солнца, а также в день последней видимости Луны. Предсказание, выведенное на основе этой информации, носит обычно общий характер, но иногда приводятся детали, касающиеся значений отдельных планет.

Греческие источники также подтверждают существование гороскопов ранее — 400; наиболее известные астрологи назывались «магами» или «халдеями». Диоген Лаэртский (*Vitae philosophorum*, II, 45) пишет:

Аристотель сообщает, что сирийский маг пришел в Афины и предсказал Сократу среди других несчастий также его насильственную смерть.

Сократ умер, выпив чашу цикуты, в — 398 г. Если в нашем сообщении присутствует какая-либо правда, то гороскопы должны были достигнуть Греции около года — 400.

Кроме того, Цицерон (*De divinatione*, II, 87) сохранил для нас мнение, принадлежащее Евдоксу (около — 370):

Евдокс писал, что не следует доверять ни в малейшей степени халдеям и их предсказаниям и утверждениям о жизни человека, основанным на дне его рождения.

К еще более раннему времени относится сообщение Геллия⁷⁷ (*Noctes Atticae*, XV, 20):

Халдей предсказал по звездам блестящую будущность Еврипида его отцу.

Упоминание о «халдее», предсказание судьбы индивидуума и фраза «по звездам» — все эти особенности безошибочно указывают на гороскоп. Еврипид получил свою первую награду за трагедию в возрасте 40 лет в — 441 г. Так как предсказание было сделано его отцу, он был еще, по-видимому, молодым и поэтому не пользовался известностью. Таким образом, учитывая все вышесказанное, предсказание должно предшествовать году — 445.

Вавилонские тексты также приводят нас приблизительно к той же самой дате. Текст № 1387, датирован-

ный годом —445, уже упоминавшийся выше, и VAT 4924 от года —418 дают положения планет по отношению к знакам зодиака (Венера в конце Рыб, Юпитер и Венера в начале Близнецов и т. д.). Эти данные не являются прямыми наблюдениями: конец Рыб и начало Близнецов не отмечены на небе. Прямые наблюдения расстояний между планетами и неподвижными звездами создают хорошую основу для астрономических вычислений, но такие данные как «Венера стояла в конце Рыб» имеют мало значения для астрономии. Почему тексты содержат такие утверждения? По моему мнению, объяснение достаточно ясно: гороскопная астрология требовала определения именно таких положений планет относительно знаков зодиака.

Таким образом мы можем заключить, что гороскопы появились в Вавилоне ранее года —450 и стали известны в Греции ранее года —440.

Гороскопы для дней зачатия и рождения. Мы уже упоминали о том, что вавилонянин Беросс, жрец Бела, основал астрологическую школу на греческом острове Кос около года —300. Его ученик Архинопол (Archinopolos) применял методы гороскопии по рождению к моменту зачатия (Vitruvius, IX, 4). Та же идея обнаружена в вавилонском гороскопе для года —257, который опубликован Куглером (Sternkunde, II, с. 558). В этом интересном тексте (Rm, IV, 224) читаем:

(Лицевая сторона) Год 53 <аддару II> ночью на 1-й день (= —257, март 17) Луна ниже передней звезды в начале Овна (=γ Овна, согласно неопубликованному исследованию доктора Тойчера).

В 12-й день равноденствие.

В 1-й день Луна... Рыбы¹⁾...

(Оборот) Год 54 киллиму 1 (т. е. предыдущий месяц имел 30 дней) в ночь на 8-е в начале ночи ниже Рыбы (=η Рыб) на 1½ локтя. Луна уже прошла 1/2 локтя в направлении к востоку.

В 20-й день солнцестояние.

В 13-й день (= —257, декабрь 20)... Луны.

В это время Юпитер был в Козероге, Венера в Скорпионе, Луна в Близнецах, Меркурий зашел гелиакически на востоке в Стрельце, Сатурн и Марс в Весах.

Дата 17 марта, —257, первый день аддару II года 53, упомянута дважды; второй раз с нарушением хронологического порядка, а именно после упоминания о равноден-

¹⁾ Согласно Куглеру, это ошибка переписчика. Необходимо читать: Солнце в Рыбах; поскольку Луна должна находиться в Овне, согласно строке 1.

ствии в 12-й день. Во втором случае упоминаются Рыбы.

Дата 20 декабря, —257, 13 кислиму года 54 приводится в тексте также вне хронологического порядка. Для этой даты даны положения планет относительно знаков зодиака, как и в других гороскопах этого периода.

Куглер заметил далее, что две даты, 17 марта и 20 декабря, отстоят друг от друга на 279 дней. Так как фиксация положений планет для этих дат производилась в астрологических целях, мы можем предположить, что первая дата относится к зачатию, а вторая — к рождению ребенка. Кроме того, Цензорин сообщает нам (*De die natali*, 8), что с точки зрения халдеев положение Солнца на определенном градусе знака зодиака отмечает место зачатия. В самом деле, если исправление Куглера правильно, то наш текст упоминает положение Солнца в знаке Рыбы в первый день.

Таким образом, мы имеем здесь гороскоп для дней зачатия и рождения для года —257.

Развитие астрономии в VI в. до н. э.

Обзор полученных результатов. Мы убедились, что с падением Ассирийской империи (—611) древний политеизм вытеснялся новым религиозным движением, которое распространялось двумя мощными волнами из Ирана на Запад. Первая волна связана с зерванизмом, который достиг Греции около —500. Вторая волна — с поклонением Ахура Мазде, которое было провозглашено около —500 как официальная религия Персидской империи. В непосредственной связи с ней находилось учение о небесном происхождении и бессмертии души.

Мы видели, что древняя астрология предзнаменований была заменена приблизительно в то же время или немного позднее новой зодиакальной астрологией, в рамках которой мы должны различать две последовательные стадии: примитивная зодиакальная астрология и гороскопия. Первая связана в источниках с орфизмом, который, в свою очередь, тяготел немного к зерванизму. С другой стороны гороскопия тесно связана с учением о небесном происхождении души; ее существование обнаруживается в Вавилоне около года —450, а в Греции около года —440.

Отношение между астрологией и астрономией⁷⁸. *Априори* можно предполагать существование двух стадий в

развитии астрономии, соответствующих двум стадиям астрологии. Зодиакальная астрология даже самого примитивного вида нуждается в астрономических концепциях и наблюдениях, а гороскопия требует еще более высокого развития астрономии. Мы рассмотрим сейчас это положение внимательнее.

Чтобы предсказать события на грядущий год с помощью «Додекаэтерид Орфея или Зороастра», необходимо знать зодиакальный знак, в котором находится Юпитер. Для этого, в общем, достаточно произвести одно наблюдение в начале года; иногда могут потребоваться дополнительные наблюдения на протяжении года. В методе Зороастра для предсказания урожая в данный год необходимо знать, в каком знаке находится Луна в утро первой видимости Сириуса. Это уже не так легко, поскольку Луна движется быстро и может быть невидима в это утро. В течение 14 дней от новолуния до полнолуния Луна видна только вечером. Самой естественной процедурой в этом случае было бы наблюдать Луну вечером и вывести из ее положения среди звезд ее положение относительно знаков зодиака. Утреннее положение получается затем интерполяцией между двумя вечерними положениями.

Поэтому зодиакальная астрология (по крайней мере вначале, пока еще не существовало удовлетворительной теории лунного движения) нуждалась в проведении систематических наблюдений.

Все виды астрологии, кроме гороскопии, требуют проведения регулярных наблюдений Луны и планет. Ребенок зачастую рождается в дневное время, когда звезды не видны. Соответственно ночное небо может быть покрыто облаками. Обращение к астрологу может иметь место некоторое время спустя после дня рождения. Поэтому астролог нуждается либо в непрерывной фиксации наблюдений, либо в теоретически рассчитанных таблицах.

Мы должны поэтому предполагать, что в эпоху примитивной зодиакальной астрологии производились систематические лунные наблюдения и что ко времени, когда стала использоваться гороскопия (т. е. в начале Персидского периода), систематические наблюдения распространились на все планеты.

Наблюдательные тексты подтверждают наши предположения. Хотя от Нововавилонского и начала Персидского периодов сохранилось немного наблюдательных текстов, но эти несколько текстов имеют как раз такой

характер, какой мы предполагаем. Мы рассмотрим их теперь в деталях.

Наблюдательные тексты IV в. до н. э. Вспомним сначала, что наблюдения затмений, начавшиеся в Ассирийский период, продолжались непрерывно в Нововавилонский и Персидский периоды. Работа по проведению этих наблюдений была возложена на официальных наблюдателей и писцов.

В начале царствования Навуходоносора II мы встречаем новый вид наблюдательных текстов. Один текст, который восходит, по-видимому, к этому времени, содержит наблюдения движения планеты Венера¹⁾. От года —567 (год 37 эры Навуходоносора) мы имеем астрономический дневник, содержащий лунные и планетные наблюдения²⁾. К сожалению, часть текста, относящаяся к концу месяца симану, когда должен был иметь место утренний восход Сириуса, утеряна; но в начале этого же месяца указаны положения Луны для вечеров 5-го (возможно, также 6-го), 8-го, 9-го и 10-го симану, например:

В начале ночи 5-го Луна находилась на расстоянии 1 локоть к востоку от северной звезды на ступне Льва.

Для приближенного вычисления положений Луны необходимы наблюдения как раз этого вида. При помощи этих наблюдений и каталога неподвижных звезд, дающего долготы главных звезд на зодиаке, наблюденные положения Луны можно обратить в долготы, а долготы промежуточных положений получить интерполированием. Недостаток точности в вычислениях не имеет значения, поскольку для прогнозирования в рамках зодиакальной астрологии требуется знать только знак зодиака, в котором находится Луна.

Поэтому мы предполагаем, что наблюдения в году —567 служили, кроме других целей, также для определения лунных и планетных положений, необходимых для предсказаний в примитивной зодиакальной астрологии. Но в таком случае астрология этого рода уже должна была существовать около года —570, а подразделение зодиака на двенадцать знаков еще раньше.

¹⁾ *Pinches-Sachs*, Late Babyl. Astron. Texts (Providence 1955), текст 1386, с. XVIII и 214.

²⁾ *Neugebauer P. V., Weidner E. F.* Ein astronomischer Beobachtungstext // Ber. Sächs. Ges. Wiss., Leipzig.— 1915.— Bd. 67.— S. 29.

Искусство предсказаний при дворе Халдейских царей. Ученые при Ассирийском дворе были не только астрономами, но также астрологами и, в более широком смысле, предсказателями. Аналогичная ситуация, вероятно, имела место при дворе Халдейских царей. Из двух текстов нам известно, что при дворе Набонида интерпретировались астрологические сны¹⁾. Можно поэтому предполагать, что лунные и планетные наблюдения, обнаруженные в текстах, производились не только в научных целях, но также и, может быть, главным образом в астрологических.

Это предположение подтверждается высказыванием Исайи, который предсказывает грядущее падение Вавилонского царства и осмеивает «дочь Вавилона» в следующих словах:

...Пусть же выступят наблюдатели небес и звездочеты и предвещатели по новолуниям, и спасут тебя от того, что должно приключиться тебе (*Исайя*, 47 : 13),

Помимо египтян при халдейском дворе находились также мидийцы и персы (см. *Weidner E. F. // Mélanges syriens, offerts à Dussaud.— V.II.— P. 930*). Жена Навуходоносора была мидийской принцессой. Мы убедились ранее, что учение о мировых периодах и катастрофах, которое мы находим в Греции с года — 500, возникло в результате слияния иранских идей с вавилонскими учениями. Мне представляется, что это слияние произошло в Нововавилонский период.

После — 530, при Камбизе и его наследниках начинается новый расцвет вавилонской астрономии, как мы увидим в следующей части. В этот период имеют место развитие лунной и планетной теории, организация интеркаляционной системы и интенсивная наблюдательная деятельность.

Я полагаю, что этот новый всплеск энергии связан с возникновением гороскопии. Астрологи, которые хотели составлять гороскопы, нуждались в методах предвычисления положений планет.

Для того чтобы получить больше информации об астрологической активности в Персидский период, рассмотрим божественные имена планет, которые находились в употреблении по крайней мере в Греции, на протяжении этого периода.

¹⁾ *Weidner E. F. Studien zur babyl. Himmelskunde // Rivista degli Studi Orientali.— 1922.— Bd. 9.— S. 297.*

Божественные имена планет

До настоящего дня мы называем планеты именами римских богов. Точно так же греки называли планеты по именам богов Кроноса, Зевса и т. д. Мы находим божественные имена планет также в эллинистическом Египте, Сирии, Малой Азии, Армении, Вавилонии, Персии и других местах. Поскольку эти божественные имена играют важную роль в гороскопной астрологии, интересно проследить их историю насколько возможно ранее.

Греческие и латинские названия планет. История греческих названий планет исследована Францем Кюмоном в фундаментальной статье, опубликованной в *L'Antiquité classique*, 4 (1935). Я приведу краткий обзор его результатов.

Гомер использует название только для Венеры и не знает названий других планет. Венера как утренняя звезда называлась Эосфором, а как вечерняя звезда — Геспером.

Демокрит, который жил около —430, не приводит названий планет: он говорит даже, что он не знает, сколько существует планет. Однако приблизительно в то же время или даже ранее пифагорейцы утверждали, что существует всего семь планет, включая Солнце и Луну, и они установили определенный порядок планет в соответствии с их расстоянием, как нам известно от Евдема¹⁾.

После —430 употреблялись следующие названия:

Время Платона (после 430 г. до н. э.)	Эллинистические ⁷⁹ (после 330 г. до н. э.)	Поздняя античность ⁸⁰ (после 200 г. до н. э.)	Латинские названия (после 100 г. до н. э.)
Звезда Кроноса	Файнон	Кронос	Сатурн
Звезда Зевса	Фазтоп	Зевс	Юпитер
Звезда Ареса	Пирозэйс	Арес	Марс
Звезда Афродиты	Фосфор	Афродита	Венера
Звезда Гермеса	Стилбон	Гермес	Меркурий

Согласно Кюмону, божественные имена использовались, по-видимому, уже пифагорейцами. Во всяком случае Платон и его современники не применяли никакие другие имена кроме этих. В диалоге «Послезаконие», написанном Платоном или его учеником Филиппом Опунтским, сказано, что божественные звезды не имеют имен,

¹⁾ *Симпликий*. Комментарии к сочинению «О небе» (изд. Heiberg, с. 471).

а только прозвища: они названы по именам богов Афродиты, Гермеса, Кроноса, Зевса и Ареса. По мнению автора, эти названия появились благодаря «варварам», которые первыми наблюдали «космических богов». В «Послезаконии» многозначительно упоминаются страны Египет и Сирия, в которых производились эти наблюдения.

Этот отрывок ясно показывает, что божественные имена были самыми ранними греческими названиями планет, за исключением Венеры.

Во второй колонке нашей таблицы приведены научные названия, которые использовались в астрономических и астрологических сочинениях в эллинистическую эпоху. После 200 г. до н. э. они постепенно выходят из употребления и заменяются более простыми наименованиями Кронос, Зевс и т. д. Римляне заменили греческие божественные имена именами соответствующих римских богов.

Вавилонские названия планет. В Вавилонии точно так же, как в Греции, применялись две группы названий — одна научная и одна божественная. В астрономических клинописных текстах мы находим научные названия, главным образом в сокращенной форме. Божественные названия соответствовали именам богов, чьи характеры подобны характерам греческих или римских богов. Таким образом, наивысший бог Мардук соответствует Зевсу или Юпитеру. Иштар, богиня любви, тождественна с Афродитой или Венерой. Нергал был военным богом, как Арес или Марс, и т. д.

Божественные имена очень древние. Все исследователи единодушны в том, что обычай соотносить планеты с богами возник в Вавилонии и был в дальнейшем принят другими народами.

Названия таковы ⁸¹:

Научное название	Имя бога	Латинское название
Кайману Мулу-баббар Сал-бат-а-ну Дили-пат Гу-уту	Ниниб Мардук Нергал Иштар Набу	Сатурн Юпитер Марс Венера Меркурий

Персидские названия планет. К сожалению, древнеперсидские названия планет неизвестны. Однако мы до-

вольно хорошо информированы о божественных именах планет, которые находились в употреблении в различных частях Персидской империи: в Египте, Сирии, Вавилонии и Малой Азии, и мы также имеем полный список среднеперсидских названий, которые были во всеобщем употреблении в Сасанидскую эпоху (226—640 гг. н. э.). Большинство из этих названий соответствует именам персидских богов, чьи древнеперсидские имена также известны; только название планеты Сатурн восходит к вавилонскому названию Кайману. В приведенном ниже списке среднеперсидские или пехлевийские названия взяты из кн.: *Duchesne-Guillemin J. La religion de l'Iran ancien.*—Paris, 1962. Самым древним источником, в котором они употребляются, является, кажется, «Бундахишн» (часть V).

Планета	Вавилонское название	Древнеперсидский бог	Пехлевийское название планеты ⁸²
Сатурн Юпитер Марс Солнце Венера Меркурий Луна	Кайману	— Ахура Мазда Веретрагна Митра Анахита Тира *) Мах	Кайван Охрмазд Вархран Михр Анахит Тир Мах

*) Согласно А. Гетце (*Goetze A. Zeitschrift für vergleichende Sprachforschung indogerm. Sprachen* 51, с. 146), пехлевийская форма Тир (Tir) выводится не из авестинской Тиштра, но из древнеперсидской Тира (Tira).

Дюшен-Гийемен отмечает, что трудно точно датировать пехлевийские названия планет. Все же он понимает, что использование божественных имен для планет не является нововведением Сасанидской эпохи, поскольку в священных книгах этого времени все планеты осуждаются как слуги дьявола. отождествление планет с великими божествами есть отзвук более ранней эпохи, в которой по крайней мере три планеты (Юпитер, Венера и Солнце) рассматривались как благоприятные.

Как мы видели, отождествление планет с божествами чрезвычайно важно для гороскопной астрологии. Этот вид астрологии возник в Ахеменидский период (539—331 гг. до н. э.) и распространился по всему античному миру на протяжении Эллинистического периода (после

330 г. до н. э.). Естественно поэтому предположить, что отождествление планет с персидскими богами было произведено в течение Ахеменидского или в начале Эллинистического периодов.

В пользу этого предположения можно привести еще одно свидетельство из диалога «Послезаконие», в котором божественные имена планет приписываются «варварам» вообще, включающим, конечно, и персов. Сирийцы, которые явно упомянуты, жили в пределах Персидской империи.

Многочисленные астрономы и астрологи, живущие в Вавилоне, в самом сердце империи, были обязаны производить наблюдения, вычислять положения планет и составлять гороскопы. Вавилоняне, греки, египтяне и сирийцы использовали божественные имена планет при составлении гороскопов, полагая, что планеты представляют могущественные божественные силы. Так почему же персы, которые правили всеми этими народами и были определенно подвержены влиянию вавилонской цивилизации, должны быть исключением из этого правила?

Как мы видели, Ахеменидские цари имели сильное стремление к отождествлению чужих богов со своими собственными богами. Астрологи также отождествляли великих богов всех народов с планетами. Персидские цари имели серьезное основание для пропаганды этих отождествлений и убеждения своих подданных к их принятию. Универсальная космическая религия устраивала их в большей степени, чем несколько конфликтующих религий.

Помимо этих общих соображений существует множество частных аргументов, говорящих о том же самом. Рассмотрим одну за другой отдельные планеты.

Солнце. В римских текстах Митра именуется «*Sol invictus*». В надписи Антиоха Коммагенского, датированной 62 г. до н. э. (см. ил. 19 и 20), Митра отождествляется с Гелиосом. В тексте из библиотеки Ашшурбанапала «Митра» упоминается как одно из многих имен бога Солнца. Следовательно, отождествление Митра-Солнце очень древнее.

Луна. В случае Маха, бога Луны, вообще нет проблем. Во всех странах Луна и лунный бог называются одним и тем же именем.

Марс. На монументальном гороскопе Антиоха Коммагенского (62 г. до н. э.) изображены три большие планеты непосредственно над львом (см. ил. 18). Их имена приводятся в следующем виде:

Марс: Пироейс, (звезда) Геракла,
Меркурий: Стилбон, (звезда) Аполлона,
Юпитер: Фазтон, (звезда) Зевса.

Юпитер как звезда Зевса — обычное отождествление, но два других отличаются от общей греческой традиции. Обычным названием Марса во время Антиоха было «звезда Ареса», а Меркурия — «звезда Гермеса». Антиох согласовал свои обозначения с обычными отождествлениями Геракла с Аресом и Аполлона с Гермесом. Его отождествления указаны внизу под статуями богов:

Зевс = Оромазд,
Артагн = Геракл = Арес,
Аполлон = Митра = Гелиос = Гермес.

Оромазд представляет, конечно, персидского бога Ахура Мазду, Митра — Митру, персидского солнечного бога. Но кто такой Артагн?

Оригинальное персидское имя этого бога Веретрагна (Verethragna) — могущественный воин, победитель дракона. В среднеперсидских текстах его называют также Вархраном (Varhrân), в Армении — Вахагном (Vahagn), в Сирии — Вахрамом (Wahrâm). Армянские авторы регулярно переводят имя Геракла как Вахагн. Греческая версия Артагн произошла не от сирийского или армянского имени, а непосредственно от древнеперсидского Веретрагна.

Антиох отождествил Артагна с Гераклом и назвал Марс «звездой Геракла». Следовательно, соединение Марса с Веретрагной было не сасанидским изобретением: оно было установлено уже во времена Антиоха.

Мы можем продвинуться назад во времени вплоть до второго и третьего веков до н. э. Кюмон в своей статье о названиях планет в *L'Antiquité classique* 4 дал список божественных имен планет, которые использовались в эллинистическом Египте. Эти имена цитируются позднейшими астрологами из астрологических книг, приписываемых «египтянам» или «Нехепсону и Петосириду»¹⁾⁸³. Согласно Ф. Боллу, книги, приписываемые Петосириду, написаны до —150. В этих эллинистических египетских книгах планеты обозначаются обычно их науч-

¹⁾ См. *Van der Waerden. Die «Aegypten» und die «Chaldäer».* Sitzungsber. Heidelberg. Akad. (Math. Kl.) 1972. V. 5. Abhandlung. S. 201.

ными греческими именами, но их божественные имена также приводятся. Названия таковы:

Планета	Научное имя	Божественное имя
Сатурн	Файнон	Звезда Немесиды
Юпитер	Фаэтон	Звезда Осириса
Марс	Пирозейс	Звезда Геракла
Венера	Фосфор	Звезда Исиды
Меркурий	Стилбон	Звезда Аполлона

Другая группа астрологических книг приписывалась «халдеям», т. е. вавилонским астрономам и астрологам. Из этих книг мы имеем многочисленные цитаты греческих авторов; очевидно, они были написаны в Греции или же были доступны в греческих переводах. В двух таких цитатах¹⁾ сказано, что халдеи называли Пирозейсом «звезду Геракла», а греки — «звезду Ареса».

Теперь мы можем собрать свидетельства воедино. Планета Марс называлась по имени бога Веретрагна = Артагн = Геракл в нескольких странах, которые принадлежали Персидской империи: в Египте, Малой Азии и Сасанидской Персии. Отождествление можно проследить вплоть до начала Эллинистического периода (до —200 или даже ранее). Оно приписывается «халдеям», т. е. вавилонским астрологам, такими авторами как Эпиген²⁾, который утверждает, что изучал клинописные тексты. Веретрагна был древнеперсидским божеством. Поэтому кажется вероятным, что древнеперсидское имя Марса было «звезда Веретрагна».

Юпитер. В армянской версии «Романа об Александре Великом» (так называемой Псевдокаллисфеновской) имя *Зевс* последовательно переводится как *Аурамазд* (Auramazd), безразлично о боге или о планете идет речь³⁾. Текст, возможно, написан в V в. н. э., спустя много времени после христианизации Армении, которая имела место в самом начале III в. Имя Аурамазд (образованное, конечно, от Ахура Мазда) должно быть отголоском более

¹⁾ См. *Cumont F. Les noms des planètes. L'antiquité classique.*— 1935.— V. 4.— P. 20.— n. 1.

²⁾ Об Эпигене см. *Rehm A. Das 7. Buch der Nat. Quaest. des Seneca, Sitzungsber. Bayer. Akad. München 1921 (1 Abh.)*, а также статью *Epigenes* // *Pauli-Wissowa. Real-Enzyklopädie.*

³⁾ *Wolohojian A. M. The romance of Alexander the Great.*— New York: Columbia Univ. Press, 1969.

раннего периода, точно так же как наше название планеты Юпитер есть отголосок Римского периода.

Согласно Гельцеру¹⁾, персидские боги Ахура Мазда, Веретрагна и т. д. проникли в Армению в течение Аршакидского периода. Следовательно, можно полагать, что в течение этого периода стало общепринятым отождествление:

Ахура Мазда = Зевс = планета Юпитер.

В сирийской версии «Романа об Александре», который восходит к среднеперсидскому оригиналу, планета называется *Хормиздом* (Hōrmīzd), что соответствует среднеперсидскому *Охрмазду*. В «Бундахишне» планета называется также *Охрмаздом*. Эти свидетельства говорят о том, что *Охрмазд* было обычным среднеперсидским названием планеты не только при Сасанидах, но также при Аршакидах, которые правили в Персии приблизительно с —250 по +226.

Антиох Коммагенский называет Юпитер «Звездой Зевса» и отождествляет Зевса с *Оромаздом*. Следовательно, в Малой Азии отождествление Ахура Мазды с Зевсом и его отношение к планете Юпитер было воспринято уже в 62 г. до н. э.

Как мы видели, уже Геродот и его персидский источник отождествляли Ахура Мазду с Зевсом. Восемьдесят лет спустя Платон и его друзья называли Юпитер «звездой Зевса» и утверждали, что «варвары» делают то же самое. Поэтому кажется очень вероятным, что уже во время Ахеменидского периода персы называли Юпитер «звездой Ахура Мазды».

Венера. Геродот сообщает нам (История, I, 131), что персы почитали Афродиту как «Уранию», которая считалась небесной богиней. Он неправильно понял ее имя как «Митра». Принятое в «Авесте» имя этой богини Ардвисура Анахита. От него происходит среднеперсидское имя Анахит «Anâhît» и позднесирийское имя Анахид (Anahîd), используемые двояко: как имя богини и как название планеты Венера.

Можно полагать по аналогии с Марсом и Юпитером, что уже при Ахеменидах планета Венера называлась «звездой Анахиты». Этому, к счастью, имеется подтверждение в подлинном древнем тексте: в «Анахита-Яште» в «Авесте».

¹⁾ Gelzer H. Zur armenischen Götterlehre. Berichte Sächs // Ges. Wiss. Leipzig.— 1896.— S. 100,

Отдельные «Яшты» в «Авесте» являются гимнами богам и божественным силам. «Яшт» 1 посвящен Ахура Мазде, «Яшты» 2, 3, 4 и 11, 12, 13 — типичным зороастрийским божествам. Для нас наиболее важны «Яшты» 5—8, 10 и 14, которые посвящены дозороастрийским богам, а именно

- 5 — Ардвисура Анахите,
- 6 — Солнцу,
- 7 — Луне,
- 8 — Тиштрий (=Сириусу),
- 10 — Митре,
- 14 — Веретрагне.

Как мы видим, в этом списке Митра отделен от Солнца. Митра считался божеством дневного света: предполагалось, что он восходит над горами перед восходом Солнца. Во всяком случае, Митра был небесным богом, как и Солнце, Луна и Тиштрий. Поэтому и в связи с геродотовским обозначением «Урании» можно ожидать, что Анахита также была небесной богиней. Это предположение подтверждается самим текстом. Я цитирую:

85. Сойди и приди сюда вновь, о могущественная, непорочная Ардви, от тех звезд на сотворенную Ахурой землю.

90. О могущественная, непорочная Ардви! Какой жертвой мне тебя почитать, чтобы Мазда тебе путь приготовил, путь не по эту сторону, а по ту сторону от солнечного шара...

91. Я хочу восславить всеми почитаемую золотую гору Хукарийя, с высоты которой, [равной росту] тысячи мужей, могущественная, непорочная Ардви нисходит...

132. ...Приди вновь сюда, о могущественная, непорочная Ардви, от тех звезд на сотворенную Ахурой землю, к приносящему жертву Заотру... (Пер. Ф. Вольфа // *Avesta*.— 1st ed., 1910; герм. 1924.— S. 182.)⁸⁴

Анахита, Митра и Веретрагна были популярными богами, которым поклонялись на востоке Ирана до времени Заратуштры. Настоящая редакция гимнов сделана зороастрийцем, по их основное содержание дозороастрийское.

Заратуштра ввел несколько абстрактных понятий, характеризующих божественные силы, такие как Воху Мана (Благая Мысль), Аша (Правда, Наилучший Распорядок) и т. д. Эти имена полностью отсутствуют в «Митра-или «Анахита-Яштах». Бог Митра «восходит над горами», Анахита «на высоту, равную росту 1000 мужей»; эта богиня изображалась в виде красивой девушки, подпоясывающей себя, чтобы сделать впечатление от своих

грудей еще более приятным, и т. д. Содержание этих «Яшт» не абстрактное, его легко представить визуально. Для автора «Яшт» красота девушек, рек и гор и светлого утреннего неба — вполне значимые вещи.

В «Гатах» красота природы едва ли где-либо отмечается. Заратустра больше интересуется людьми и скотом, правдой и ложью, бессмертием и величию души. Это совершенно другой тип религии.

Ньюберг (*Religionen des alten Iran*, p. 262) называет Ардвисура Анахиту «небесной Афродитой в полном смысле слова». Он все же не отождествляет ее с планетой Венерой, что справедливо для Анахиды или Анахиты сирийских и среднеперсидских текстов. Он предполагает, что в «Яштах» Анахита отождествлялась с Млечным Путем, который жители Восточного Ирана могли рассматривать как небесное воплощение реки Иаксарт⁸⁵.

Мне кажется, что текст «Яшт» легче понять, если мы отождествим Анахиту с планетой Венерой. В «Яштах» Анахита называется могущественной и великолепной. Подходят ли эти эпитеты для описания слабого Млечного Пути? Утверждается, что движение Анахиты совершается выше Солнца, но что она может покидать область звезд и перемещаться поближе к нам. Это имеет смысл для Венеры, но не для Млечного Пути. В строфе 96 сказано, что царь или жрец поднялся на гору Хукарийя, чтобы совершить службу богине. Он увидел ее нисходящей с высоты, равной росту 1000 мужей. Можем ли мы сказать о Млечном Пути, что он появляется на определенной высоте над горою?

По этим причинам наиболее вероятной гипотезой представляется то, что автор «Яшт» отождествлял Анахиту с планетой Венерой. Вместе с Солнцем и Луною Венера образовывала триаду великих небесных божеств в «Авесте», как и в Старовавилонских текстах. «Яшты» 5, 6 и 7 посвящены этой триаде, а «Яшт» 8 — самой яркой неподвижной звезде Тиштрийя = Сириусу.

Меркурий и Сириус. Среднеперсидским названием Меркурия было *Tur* (*Tîr*), которое происходит от древнеперсидского *Tura* (*Tîra*). В «Бундахишне» *Tur* отличается от *Тиштар* (*Tishtar*), названия неподвижной звезды или созвездия, скорее всего Сириуса. Среднеперсидское название звезды Тиштар происходит от авестинского *Тиштрийи*.

Как мы видели, один из «Яштов» в «Авесте» посвящен Тиштрийи. С другой стороны, Тир или Тира появляется уже при Ахеменидах как компонента теоформных

имен — таких, как Тиридат, Тирипирна и Тирибаз. Человек с именем Тиридат жил при Артаксерксе I (465—424 гг. до н. э.). Отсюда можно заключить, что имена Тира и Тиштрйа, как имена богов, использовались в Ахеменидский период. Точнее говоря, Тиштрйа (=Сириус) служила объектом поклонения в восточной части Персидской империи, а Тира или Тир — в западной.

Два божества были тесно связаны, поскольку в персидском календаре четвертый месяц называли *Тир*, а в «Авесте» тот же месяц назывался *Тиштрйа*. Отношение между двумя месяцами в среднеперсидском «Бундахишне» объясняется следующим образом:

Семь вождей планет пришли к семи вождям созвездий, как планета Тир (Меркурий) к Тиштар (Сириусу) ... (*Бундахишн*, Ч. V, 1, пер. E. W. West // *Sacred Books of the East V: Pahlavi Texts.*)

Чтобы понять этот текст, необходимо вспомнить, что планеты в «Бундахишне» считаются злыми силами. Чтобы предотвратить производимый ими вред, они ставятся под надзор благоприятных созвездий.

По аналогии с другими планетами можно предположить, что Тир и Тира были названием планеты Меркурий уже в Ахеменидский период.

Сатурн. В среднеперсидских текстах Сатурн — единственная планета, которая не имеет божественного имени. Планета называется *Кайваном*, что соответствует вавилонскому научному названию *Кайману*. Как мы можем объяснить эту аномалию?

Ключ к разгадке дают армянские тексты, в которых Сатурн называется *Зруаном* (*Zruan*), что означает Зурван или Зерван¹⁾. Таким образом, Зерван, как кажется, было божественным именем Сатурна.

Мы видели, что Зерван назывался также Тихе или (на среднеперсидском) бакт (*bakht*), что означает судьба. Это совпадает с египетским обозначением Сатурна как «звезды Немесиды». Немесида, богиня возмездия, представляет форму Судьбы.

Если мы переведем тождество Сатурн = Зерван на греческий, то получим:

Кронос = Хронос.

¹⁾ *Hubschmann M. Armenische Grammatik* (с. 94, примеч.). В армянской версии «Романа об Александре» имя бога Кроноса почти всегда переводится как *Зруан* (*Zruan*). Армянский историк Мовсес Хоренаци также переводит имя Кронос как Зруан.

В самом деле, несколько греческих авторов утверждают, что Кронос есть Хронос, или Время. В надписи из Элатей¹⁾, датируемой V или IV веками до н. э., Посейдон называется «Сыном Хроноса», а это означает, что отец Посейдона Кронос назван здесь Хроносом. Плутарх приводит четкое описание:

Эти люди подобны эллинам, которые говорят, что Кронос в переносном смысле есть имя для Хроноса (Времени), Гера — для воздуха, и что рождение Гефеста символизирует превращение Воздуха в Огонь⁸⁶ (*Плутарх*, Об Исиде и Осирисе 32, пер. F. C. Babbitt),

В число греческих авторов, которые настаивали на том, что Кронос есть только метафорическое имя для Хроноса, мы должны включить Ферекида Сиротского, который говорил, что Зевс (которого он называл Засом) есть эфир, Хтония — земля, а Кронос — Время (Хронос). См. *Diels. Fragmente der Vorsokratiker*; Pherekydes A9.

Как мы видели, Ферекид находился под влиянием зерванизма, поскольку он считал Хроноса первым из богов и творцом. Следовательно, мы можем предположить, что отождествление Кронос = Хронос было зерванистским учением.

При этом возникает вопрос: как может Хронос, никогда не стареющее, бесконечное Время, первый из богов, существовавших когда-либо, быть отождествлен с Кроносом, стариком, сыном Урана, правителем Золотого Века? В теогониях Ферекида и орфиков два эти божества играют совершенно различные роли: Хронос стоит в начале последовательности правителей, а Кронос появляется гораздо позднее. Что имеет в виду Ферекид, когда он говорит, что Кронос есть Время?

В «Авесте» (Ясна 72, 10) встречаются два Зервана: *Зрван акарана* (*Zrvan-akarana*) = «Безграничное Время», *Зрван даргахвадата* (*Zrvan-dareγō-hvadata*) = «Время, чье автономное правление продолжается долго»²⁾.

В пехлевийских книгах различие между двумя Зерванами разрабатывается далее. Так, в части 26 «Большого Бундахишна» приводится ясное объяснение:

Действие Времени состоит в том, что оно было бесконечным, а стало конечным в акте творения до завершения, которое наступит, когда Разрушительный Дух обессилит, тогда оно соединится с той же бесконечностью навсегда (Пер.: Zaehner. *Zervan* S. 338).

¹⁾ См. *Hoffmann E. Sylloge epigrammatum Graecarum* 174.

²⁾ См. *Zaehner R. C. Zurvan, A Zoroastrian Dilemma*. — Oxford: Clarendon Press, 1955. — P. 57, 275.

Хронос агераос, никогда не Старееущее Время орфических текстов, является, конечно, греческим эквивалентом Зрван-акарана. С другой стороны, Кронос, правитель золотого века, больше похож на «Время, чье правление продолжается долго». Зрван-акарана, создатель всего, не может быть отождествлен с какой-либо одной планетой, но конечный Зрван, эквивалент Кроноса, вполне может быть божеством планеты Сатурн.

Теперь мы можем понять, почему имя Зерван опущено в персидском списке планет и заменено нейтральным именем Кайману. Дарий был ярким противником зерванизма. В своих надписях он называет Ахура Мазду «величайшим из богов» и «создателем неба, земли и людей», тогда как зерванисты считали наивысшим богом и творцом Зервана. В ахеменидских надписях Зерван никогда не упоминается, и Геродот не упоминает о Боге Времени в своем описании персидской религии. Зерванизм при Ахеменидах находился на положении тайного вероисповедания.

Две системы богов. Как мы видели, «Яшты» 5—8, 10 и 14 в «Авесте» посвящены следующим дозораострийским богам:

5. Анахите,
6. Солнцу,
7. Луне,
8. Тиштрйи,
10. Митре,
14. Веретрагне.

С другой стороны, в «Бундахишне» мы находим систему из шести планетарных богов, соответствующих семи планетам астрологов, за исключением Кайван = Сатурну:

- Охрмазд,
- Вархран,
- Михр,
- Анахит,
- Тир,
- Мах.

Божества из первого списка — это народные божества: в «Яштах» их жизнь изображена так, как она представлялась в воображении людей. Конечно, кроме перечисленных существовали и другие дозораострийские народные божества, например бог неба и богиня Земли.

Второй список имеет полунаучный характер: он создавался под влиянием вавилонской астрономии и астро-

логии. Вавилоняне имели список богов, соответствующих семи планетам, включая Солнце и Луну. Поэтому, когда мидийцы и персы познакомились с вавилонской астрономией, они видоизменили список иранских божеств, соответствующих по характеру вавилонским планетарным богам. Создателями этого списка были, по-видимому, маги, «великие синкретисты персидской религии», как утверждает Нюберг. Они пришли в Вавилон во время царствования Кира или даже ранее.

Для того чтобы использовать народный список богов в учении астрологов, маги должны были отождествить Митру с Солнцем. В системе планетарных богов, чьи положения могут быть вычислены, нет места для бога Зари, который восходит перед Солнцем. Они также не могли использовать неподвижную звезду Тиштрйа = Сириус. Поэтому они заменили его на бога-стрелу Тира, но они сохранили также великого бога Тиштрйа, поставив планету Меркурий = Тира под надзор Сириуса = Тиштрйа. Для Юпитера = Мардук единственным возможным для них выбором был Ахура Мазда, а для Марса = Нергал наиболее естественным выбором был Веретрагна = Вархран. Таким образом, они получили список шести планетарных богов, который сохранился в Аршакидский и Сасанидский периоды.

В случае Сатурна маги столкнулись с дилеммой. Одна возможность заключалась в отождествлении Сатурна (= Нибиб) с «Зерваном долгого правления». Так и было сделано некоторыми, о чем свидетельствует армянское название для Сатурна Зруан. Другая возможность заключалась в наименовании планеты Сатурн ее нейтральным именем Кайману = Кайван; таким путем избегались какие-либо упоминания о зерванизме.

Соотнесение Сатурна с конечным Зерваном употреблялось в Мидии уже, возможно, около 550 г. до н. э. Этим объясняется утверждение Ферекида: «Кронос есть время». Система, вероятно, была изменена во времена Дария. Поскольку Дарий был противником зерванизма, планета Сатурн с этих пор стала называться Кайваном.

Надписи Ахеменидов

Из предыдущего рассмотрения вытекает следующий вывод: персидские божественные имена планет появились, вероятно, в Ахеменидский период (539—331 гг. до н. э.)

или даже ранее. Теперь мы зададимся вопросом: согласуется ли этот вывод с надписями Ахеменидских царей?

Указы и надписи Кира. Как мы видели, первый ахеменидский царь Кир пытался унифицировать религии в своей империи, отождествляя чужих богов с персидским «Небесным богом». В постановлении, которое сохранилось в «I Книге Ездры», он повелел иудеям воздвигнуть храм Небесному богу. Это определение бога Израиля редко встречается в «Библии», кроме этого особого случая: термин, вероятно, был употреблен самим Киrom.

Тот же Кир оставил также надпись, в которой он назвал Мардука царем богов. Как он мог сделать это, не вступая в конфликт со своими соотечественниками, которые почитали своего Небесного бога в качестве наивысшего бога? Я полагаю, что он отождествил Мардука с персидским Небесным богом точно так же, как персидские информаторы Геродота отождествили своего собственного Небесного бога с греческим Зевсом.

В Вавилонии планета Юпитер называлась «звездой Мардука». Я полагаю, что Кир знал об этом. Предположим поэтому, что Кир также считал Юпитер звездой наивысшего бога Ахура Мазды = Мардука; рассмотрим внимательно его надпись с этой точки зрения.

Он (Мардук) оглядел каждую страну, его взгляд проник повсюду в поисках принца, соответствующего желанию его сердца, которого он мог бы взять в свои руки. Кира, царя Аншана, имя Он произнес и назвал повелителем мира...

Мардук, великий господин, защитник своих людей, взглянул благосклонно на его благочестивые дела и такое же сердце, повелел ему двинуться к своему городу Вавилону, повелел ему стать впереди на дороге к Вавилону, после чего Он сам двинулся рядом как друг и товарищ. Неисчислимы, как вода в реке, Его широко раскинувшиеся дружины, с приготовленным оружием быстро идущие рядом с Ним.

Без сражения или борьбы Он позволил ему войти в Вавилон, свой город. Он защитил Вавилон от несчастья, а царя Набонида, что не поклонялся Ему, Мардук предал в руки Кира.

Люди радостно приветствовали владыку, который с Его помощью превратил смерть в жизнь и сохранил их от уничтожения и горя, и они возлюбили Его имя...

Когда я вошел мирно в Вавилон и посреди ликования и веселья утвердил свою резиденцию в царском дворце, Мардук, великий господин, расположил великодушное сердце вавилонян ко мне, и я ежедневно принимаю участие в богослужениях Ему⁸⁷.

Я думаю, что эти слова похвалы Мардуку не являются пустой фразой, а имеют вполне реалистическое значение. Когда Кир шел по направлению к Вавилону, пла-

нета Юпитер шла рядом, как друг и помощник в южной части неба, и вместе с богом шли его неисчислимые дружины, неподвижные звезды.

Хорошо известно, что вавилонские жрецы были недовольны своим царем Набонидом. Я полагаю, что они заметили, что могущественные звезды, в особенности звезда Мардука, благоприятны Киру и по этой причине убедили жителей Вавилона отдать город без сопротивления. В благодарность за эту помощь Кир утвердил жрецов на местах их служений, взял руки статуи Мардука и провозгласил, что Мардук должен почитаться как наивысший бог.

Такова без преувеличения возможная интерпретация надписи на глиняном цилиндре, принадлежащей Киру.

Камбиз и Дарий. При Камбизе производились тщательные наблюдения Луны и планет. Текст «Strassmaier Kambyzes 400», который включает записи этих наблюдений, содержит также вычисления восходов и заходов Луны.

При Камбизе начались последовательные наблюдения Юпитера, продолжавшиеся при Дарии. В царствование Дария была развита теория движения Юпитера, основанная на этих наблюдениях, как мы увидим в части 7. Затем последовали теории Сатурна и Марса, но Юпитер изучали наиболее внимательно: более половины существующих планетных таблиц посвящены Юпитеру. Я полагаю, что движение Юпитера имело особое значение для астрологических предсказаний. Это предположение подтверждается наличием нескольких «Додекаэтерид» планеты Юпитер, приписываемых Орфею и Зороастру.

Мне кажется, что значение звезды Юпитера = Мардука = Ахура Мазды отражено в надписях Дария, в особенности в большой Бехистунской надписи, в которой Дарий описывает свои победы над врагами.

Справа в начале надписи Дарий говорит, что Ахура Мазда сделал его царем, и он повторяет это снова и снова. Дарий прекрасно знал, что царем он сделал себя сам, победив магов и других своих противников. Тем не менее во всех своих надписях об этих победах он говорит: «Ахура Мазда оказал мне помощь» и «согласно воле Ахура Мазды я выиграл эту битву». И всякий раз сразу же после утверждения о том, что Ахура Мазда ему помог, он приводит дату сражения. Почему он указывает эти даты и что он конкретно имеет в виду, говоря, что Ахура Мазда ему помог?

Я полагаю, что он хотел сказать откровенно и просто, что положение Юпитера на небе было благоприятным во все эти дни.

Чтобы проверить эту гипотезу, я вычислил положения Юпитера для дат сражений.

Первое сражение произошло 13 декабря 522 г. до н. э. Согласно таблицам Такермана¹⁾, долгота Юпитера равнялась 204° . Для эпохи Дария разность между вавилонской и современной долготами составляла ровно 10° , так что вавилонская долгота была 214° или 4° Скорпиона.

Последнее сражение произошло 28 или 29 декабря 521 г. до н. э. Современная долгота Юпитера составляет около 233° , и, значит, вавилонская долгота была немного менее 243° , т. е. Юпитер находился между 2° и 3° Стрельца.

Отсюда следует, что решающие сражения происходили в момент, когда Юпитер находился в пределах или немного за пределами созвездия Скорпиона. Дарий трижды повторяет, что вся кампания заняла один год:

Вот что я совершил в течение одного и того же года, после того как я стал царем,

Этот «один год», очевидно, не был солнечным годом: он продолжался дольше. Некоторые авторы предполагали, что «один год» Дария означал календарный год из 13 месяцев, но мне неизвестен календарный год, который начинается и заканчивается в декабре. Кажется более вероятным, что Дарий имеет в виду год Юпитера, как он употребляется в «Додекаэтериде Зевса», т. е. время, в течение которого Юпитер находится в пределах одного знака зодиака, в данном случае в Скорпионе.

Теперь посмотрим, какие предсказания дает «Додекаэтерида Зевса» для года, в который Юпитер находится в Скорпионе. Я привожу версию, приписываемую Зороастру (опубликована Биде и Кюмоном как Текст O 42 в *Les mages hellénisés*, Vol. II):

Когда Зевс в Скорпионе, в доме Ареса, начало зимы будет холодным с градом; середина будет теплой, а конец мягким. Весна будет подобна зиме до летнего солнцестояния; будет дождь и гроза. В источниках будет недостаток воды, Зерно будет средним, вино и масло изобильными..

Когда Юпитер, звезда царя, находится в доме бога войны Ареса, очевидно, что время для военной кампании

¹⁾ *Tuckerman Bryant*. Planetary, Lunar and Solar Positions 601 B. C. to A. D. 1.—Philadelphia: Amer. Philos. Soc., 1962.

царя должно считаться благоприятным. Мы можем поэтому вполне понять Дария, когда он говорит в § 62 своей надписи:

То, что я сделал, я сделал в согласии с волей Ахура Мазды в один и тот же год.

Непосредственно после этого предложения Дарий упоминает также других богов:

Ахура Мазда оказал мне помощь и другие боги, которые есть,

В число «богов, которые есть», Дарий включал, по-видимому, Солнце и Луну. Я думаю, что он включал также других планетарных богов. Они просто «есть»: они существуют безо всякого сомнения, каждый может их увидеть. Платон называет их «видимыми богами». Слова Дария могут означать то, что Юпитер и другие планеты принесли ему победу. Мне кажется, что многие люди в его империи, в особенности вавилонские жрецы и астрологи, должны были интерпретировать его слова так же, как и я, и что в этом и состояло намерение Дария.

В письме к Гадате, царскому управляющему в Маднагесии на равнине Меандра в Ионии, Дарий пишет:

...За то, что ты пренебрег моим указанием по отношению к богам, о котором я сообщил тебе, ты почувствуешь мое нерасположение, если не переменишься, так как ты собирал дань со священных служителей Аполлона и приказал им обработать неосвященную землю, не зная об отношении моих предков к этому богу, который предсказал персам всю правду. (Пер. *C. J. Ogden* // *Olmstead A. T. History of the Persian Empire*, p. 156.)⁸³

Предки Дария не царствовали в Ионии, поэтому если Дарий говорит, что «Аполлон сказал правду персам», он, вероятно, отождествил Аполлона с персидским богом-оракулом, который сказал правду его предкам. Возможно, он имеет в виду Митру, но еще более вероятным кажется, что он отождествил Аполлона, бога планеты Меркурий, с персидским богом Тира.

Надписи Ксеркса. Надписи Ксеркса подобны надписям его отца Дария:

Великий бог Ахурамазда, что сотворил эту землю, что сотворил человека, что сотворил мир для человека, что сделал Ксеркса царем, одного царя над многими, одного владыку над многими.

То, что я сделал, все сделал благодаря покровительству Ахурамазды, Ахурамазда помогал мне, пока я не окончил эту работу.

Ксеркс упоминает также других богов:

Ахура Мазда и другие боги покровительствуют мне и моей империи и тому, что я создал,

Надписи Артаксеркса II. Артаксеркс II Мнемон, памятливым, как его называли греки, царствовал с 404 по 359 гг. до н. э. Здесь я должен напомнить читателю, что древнейший известный гороскоп составлен для 410 г. до н. э. Конечно, возможно, что вычисления производились позднее, когда ребенок уже достиг определенного возраста. Во всяком случае мы можем быть уверены, что гороскопы составлялись уже в царствование Артаксеркса II. Этот факт подтверждается также ссылками Платона на гороскопию и на небесное происхождение душ в «Федре», 246а — 256е.

При составлении гороскопов предполагалось, что три планеты из семи являются благосклонными, а именно: Юпитер, Венера и Солнце. Персидскими богами этих планет, согласно нашим гипотезам, были *Ахура Мазда*, *Анахита* и *Митра*. Поэтому если Артаксеркс верил, как его современник Платон, во влияние планетарных богов, для него было бы естественным поставить себя и строения, которые он воздвиг, под покровительство как раз этих трех богов.

Это как раз то, что он на самом деле делал. В надписи из Суз мы читаем:

Говорит царь Артаксеркс: под покровительством Ахурамазды находится этот царский дворец, который я построил как приятное убежище в своей жизни. Пусть Ахурамазда, Анахита и Митра защитят меня и мой дворец от всякого зла! (Пер. *Olmstead. History of the Persian Empire*, p. 423.)

В других надписях Артаксеркс также обращается к помощи как раз этой троицы богов. Он воздвиг храмы Митре и Анахите. Он на самом деле нуждался в помощи Богини Любви и Плодородия, поскольку у него было 360 наложниц и 115 сыновей!

Интерпретация надписей Ахеменидов, представленная здесь, имеет то преимущество, что все надписи от Кира до Артаксеркса II согласуются друг с другом. В религиозной политике, засвидетельствованной надписями, наблюдается непрерывность. Все они пропагандируют поклонение Мардуку = Ахура Мазде и другим планетарным богам (за исключением Зервана, который никогда не упоминается).

Если же принять традиционную интерпретацию, то возникают два противоречия: одно между Киrom и Дарием, а другое между Ксерксом и Артаксерксом II. Первый царь Кир, как считают, поклонялся Мардуку и полностью игнорировал персидских богов в своих надписях.

Дарий, с другой стороны, провозгласил Ахура Мазду наивысшим богом, отказав Мардуку в этом титуле. Столетие спустя появился Артаксеркс II, который распространял культ Митры и Анахиты. Таким образом, создается впечатление, что имеет место два полных разрыва традиции. По моему мнению, здесь вообще не было разрыва: все Ахеменидские цари поклонялись одним и тем же космическим богам, и только нововведение Артаксеркса II придало большее значение культу Митры и Анахиты сравнительно с его предшественниками. Все Ахемениды стремились к утверждению единой космической религии, которая была бы приемлемой для всех людей в их империи.

Существовал, однако, еще один могущественный бог, который не мог быть так легко включен в систему: *Зерван акарана*, наивысший бог магов.

Дарий и маги. Геродот в своей «Истории» III, 78—79 сообщает, как Дарий и его друзья положили конец царствованию «самозванца Смердиса», ворвавшись во дворец и убив главных магов. История продолжается следующим образом:

79. Истребив магов и отрубив им головы, они оставили раненых там, где они были... Другие пятеро схватили головы магов и побежали с криками и шумом, призывая всех персов на помощь, рассказывая о том, что они совершили, и показывая головы; при этом они убивали каждого мага, кого они встречали на своем пути. Персы, когда они услышали от семерых о том, что сделано, и как маги обманули их, *посчитали правильным* (thought it right)¹⁾ последовать этому примеру, извлекли свои кинжалы и стали убивать всех магов, каких смогли найти; и если бы не наступила ночь, то они не оставили бы в живых ни одного мага. Этот день почитается всеми персами как величайший священный день, в который они отмечают великий праздник, называемый «избиение магов». Во время праздника ни один маг не может пройти свободно, но в этот день они остаются в своих домах,

Эта история на самом деле довольно странная. Дарий и его друзья не только убили лидеров, но и «каждого сторонника магов, кого они встретили на своем пути», и другие персы поступили так же и «посчитали за лучшее» сделать это. Более того, день избиения праздновался как великий священный день персов. В этот день все маги не должны были покидать свои дома, а это означает, что они должны быть пристыжены. Пристыжены из-за чего? В чем заключался их грех?

¹⁾ Буквальный перевод. В остальном я следую переводу Godley в Loeb's Classical Library.

В целом в истории Геродота маги предстают не только как побежденные враги, но как лгуны и обманщики. Точно так же в Бехистунской надписи Дарий осуждает всех своих врагов как лгунов и злодеев. Дарий явно подразумевает, что маги и все их сторонники были противниками Ахура Мазды, который помогал Дарию, поскольку он был на стороне Правды и Справедливости. Мы можем еще спросить: в чем состояло прегрешение магов против Ахура Мазды?

Мессина в своей книге «Der Ursprung der Magier» высказывает мнение, что маги были приверженцами Заратустры, а Дарий был противником религии Заратустры. Это кажется невероятным. Правда, Дарий не был зороастрийцем в прямом смысле слова: он не упоминал Воху Мана и другие Амеша Спента в своих надписях. Однако он говорил, что Ахура Мазда есть наивысший бог и творец, а так делали зороастрийцы. Следовательно, Дарий не мог рассматривать зороастрийцев как противников Ахура Мазды. Точно так же Дарий придавал особое значение противопоставлению хорошего и плохого, правды и лжи, как это делал Заратустра. Борьба Справедливости против Лжи представляла одну из главных точек в учении Заратустры, и в надписях Дария преобладает та же точка зрения.

Мне кажется, что решение загадки следует искать в другом направлении. Главной точкой в религии Дария было превознесение Ахура Мазды, следовательно, мы можем предполагать, что маги не признавали это верховенство. Но если Ахура Мазда не является наивысшим богом и творцом, тогда кто же он? Мне кажется, ответ может быть только один: Зерван акарана.

Ценер показал в своей книге «Zervan, a Zoroastrian Dilemma», что в течение Сасанидского периода имела место постоянная борьба между зерванизмом и ортодоксальным зороастризмом. Иногда Зерван почитался как самый могущественный бог, иногда зерванисты преследовались, а в другие моменты достигался компромисс. Я полагаю, что эта борьба началась еще во время Дария или даже раньше и что маги были зерванистами.

В подтверждение этой гипотезы я могу привести еще два аргумента. Во-первых, зерванизм пришел из Мидии. Маги также пришли из Мидии, как сообщает нам Геродот. Во-вторых, наше самое раннее литературное свидетельство о зерванизме — это свидетельство Евдема, который говорит, что маги поклонялись богу, называемому

Пространством или Временем, отцу близнецов Добра и Зла, или Света и Тьмы. Следовательно, в эпоху Евдема маги были зерванистами. Поэтому они вполне могли быть зерванистами и во время Дария.

Из рассказа Геродота нам известно, что Дарий притеснял магов, но его преемник Ксеркс нуждался в их помощи в критический момент своей экспедиции против Греции. Как сообщает Геродот (VII, 37), наследник был на пути из Сард в Абидос, когда Солнце внезапно затмилось: «день превратился в ночь» — говорит Геродот. Ксеркс был испуган; мы можем предположить, что и его слуги и солдаты были также испуганы. Возможно, некоторые из них отказались следовать дальше. Тогда Ксеркс обратился к магам, чтобы выяснить, что может означать затмение. Они объявили, что бог предрекает грекам гибель их городов, поскольку Солнце (как они сказали) служит источником предсказаний для греков, тогда как Луна — для них самих. «Ксеркс чрезвычайно обрадовался, услышав это, и продолжил движение».

Кажется, в данном случае (а возможно, и ранее) Ксеркс находился в мирных отношениях с магами. Отныне они уже более не подвергались преследованию, но характеризовались как почтенные люди. Геродот сообщает (I, 132), что при каждом жертвоприношении должен был присутствовать маг, исполнявший песнопение о рождении богов. Это означает, что маги приобрели официальный статус в рамках персидского культа. Соответственно они стремились доказать, что являются и всегда были хорошими зороастрийцами ¹⁾ ⁸⁹.

¹⁾ См. *Benveniste E.* The Persian Religion according to the chief Greek texts.— Paris, 1929, а также *Messina G.* Der Ursprung der Magier.— Rome, 1930.

ТЕОРИЯ ЛУНЫ

Существует более 300 клинописных текстов, содержащих вычисления лунных и планетных явлений математическими методами. В некоторых из них, «процедурных текстах», объясняются методы вычисления. Большинство текстов находится в Британском Музее (ВМ), другие таблички — в Лувре (Париж) и в других коллекциях.

Все эти тексты раскопаны в Вавилоне и Уруке и происходят, вероятно, только из двух архивов. Вавилонские тексты раскопаны между 1870 и 1890 гг., урукские тексты — между 1910 и 1914 гг. Таблички из Вавилона гораздо более многочисленны.

Между 1880 и 1893 гг. отец-иезуит Штрассмайер сделал копии многих табличек в Британском Музее, главным образом из коллекций Sp (Spartoli), Rm (Rassam) и SH (Shemtob), и познакомил с ними отцов-иезуитов Эппинга и Куглера. После Штрассмайера появился Пинчес, который составил между 1895 и 1900 гг. многочисленные тщательно выполненные копии, но не сделал их доступными для других.

Зачастую Штрассмайер и Пинчес делали копии одних и тех же табличек. Копии Пинчеса хранились в Британском Музее на протяжении столетия, пока А. Закс не получил разрешение изучить и опубликовать их вместе с некоторыми копиями Штрассмайера в своих «Late Babylonian Astronomical and Related Texts» (Brown University Press, Providence, 1955), цитируемых далее как *Pinches — Sachs*.

Согласно Заксу, копии, сделанные Пинчесом, почти во всех отношениях превосходят копии Штрассмайера. Они представляют «законченные произведения, выполненные с замечательным искусством и мастерством, столь знакомыми ассириологам». Помимо их большей тщательности, копии Пинчеса обладают решающим преимуществом сравнительно с копиями Штрассмайера вследствие сотен соединений кусков табличек, произведенных Пинчесом.

Дополнительные соединения были сделаны О. Нейгебауэром в текстах, посвященных математической астрономии, и еще около 150 соединений произведено Заксом в 1954 г. во всех разновидностях текстов. В публикации Закса



Рис. 11а. Копия Пинчеса оборота лунной таблицы АСТ 13 (*Neugebauer O. Astronomical Cuneiform Texts: I. P. 987*), состоящей из трех частей: верхняя левая Sp II 80 = BM 34604 = Pinches — Sachs 34, верхняя правая Sp III 175 = BM 35661 = Pinches — Sachs 36, нижняя Sp II 110 = BM 34628 = Pinches — Sachs 33. Приводится по кн.: *Sachs A. Late Babylonian Astronomical Texts copied by Pinches and Strassmaier.*— Providence: Brown Univ. Press, 1955

соединения, сделанные Нейгебауэром и Заксом, обозначены штриховыми линиями (см. рис. 11, а).

Читатель может сопоставить копии одного и того же текста, выполненные Штрассмайером и Пинчесом, взгля-

нув на рис. 11а и 11б. Непосредственно под рис. 11б приведена транскрипция текста в современных обозначениях.

Первые результаты по интерпретации текстов были получены Эппингом и Штрассмайером. Затем появился отец Ф. К. Куглер, который успешно объяснил главные особенности методов вычислений, прежде всего лунных таблиц¹⁾, а семь лет спустя планетных таблиц для Юпитера, Сатурна, Меркурия и Венеры²⁾. Теория Марса оставалась без реконструкции еще долгое время.

Фундаментальные исследования Куглера послужили отправной точкой для всех дальнейших исследований. Без работы Куглера все последующие исследования были бы невозможны, заметил Нейгебауэр³⁾ в 1937 г.

Первоначально работа Куглера привлекла мало внимания. До 1937 г. появились только две статьи П. Шнабеля (*Schnabel P.* // *Zeitschr. für Assyriol* 35 и 37) и одна А. Паннекука (*Pannekoek A.* // *Proceedings Akad. Amsterdam* 19), посвященные лучшему пониманию вавилонской математической астрономии. Необходимо также упомянуть о публикации Тьюро-Данженом важной группы текстов из Урука⁴⁾.

Решающий новый импульс дал О. Нейгебауэр. Он начал исследование вавилонской лунной теории в 1935 г., сразу же после завершения томов 1 и 2 своего монументального издания математических клинописных текстов⁵⁾. В статье 1937 г., цитированной выше⁶⁾, он сообщил о своем намерении подготовить полное издание всех известных клинописных текстов, относящихся к математической астрономии.

¹⁾ *Kugler F. K.* Die babilonische Mondrechnung.— Freiburg im Breisgau: Herder, 1900.

²⁾ *Kugler F. X.* Sternkunde und Sterndienst in Babel I.— Münster in Westfalen: Aschendorff, 1907. Том II и три «добавления» (*Ergänzungshefte*) были опубликованы позднее; третье написано Шаумбергером в 1935 г., но работа так и не была завершена.

³⁾ *Neugebauer O.* Untersuchungen zur antiken Astronomie I // Quellen und Studien Gesch. Math.— 1937.— Bd 4.— S. 32.

⁴⁾ *Thureau-Dansin F.* Tablettes d'Uruk.— Paris: Geuthner, 1922.

⁵⁾ *Neugebauer O.* Mathematische Keilschrifttexte // Quellen und Studien Gesch. Math. A3, Teil 1—2 (1935), Teil 3 (1937).

⁶⁾ *Neugebauer O.* Untersuchungen zur antiken Astronomie I // Quellen und Studien Gesch. Math.— 1937.— Bd. 4.— S. 32.

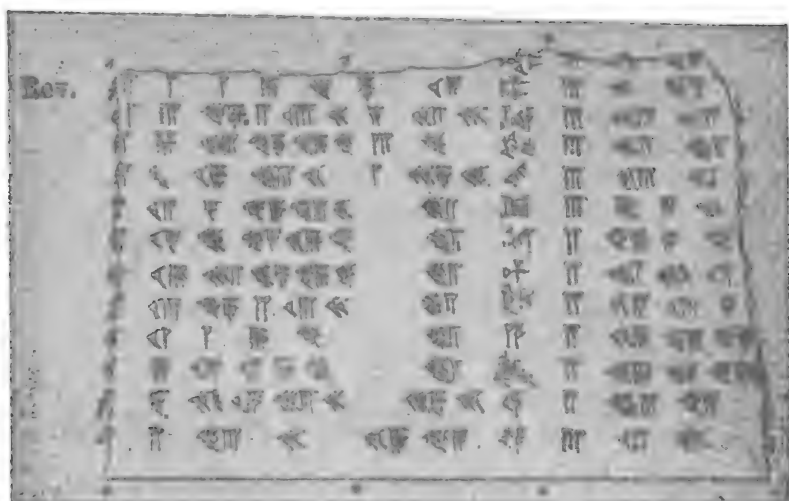


Рис. 116. Копия Штрассмайера текста Sp II 110 = BM 34628, оборот; приводится по кн.: Kugler. Babylonische Mondrechnung, Tafel VII. Сопоставьте с нижней половиной копии Пинчеса на рис. 11а и с приведенной ниже транскрипцией

ACT 13 (Reverse) = Sp II 110. Полнолуния для года 195

Колонка Т		Колонка Ф	Колонка В	Колонка С
195	I	1, 58, 15, 11, 6, 40	9, 7, 30 (8)	3, 19, 25
	II	2, 1, 1, 6, 40	7, 15 (9)	3, 30, 54
	III	2, 3, 47, 2, 13, 20	5, 22, 30 (10)	3, 33, 23
	IV	2, 6, 32, 57, 46, 40	3, 30 (11)	3, 32, 52
	V	2, 9, 18, 53, 20	1, 37, 30 (12)	3, 23, 21
	VI	2, 12, 4, 48, 53, 20	52 (1)	3, 6, 5, 20
	VII	2, 14, 50, 44, 26, 40	52 (2)	2, 46, 5, 20
	VIII	2, 16, 32, 57, 46, 40	52 (3)	2, 31, 39, 12
	IX	2, 13, 47, 2, 13, 20	52 (4)	2, 25, 13, 4
	X	2, 11, 1, 6, 40	52 (5)	2, 26, 46, 56
	XI	2, 8, 15, 11, 6, 40	52 (6)	2, 36, 20, 48
	XII	2, 5, 29, 15, 33, 20	37, 30 (7)	2, 53, 45
196	I	2, 2, 43, 20	28, 45 (7)	3, 12, 30

Нейгебауэру потребовалось двадцать лет тяжелейшей работы, чтобы осуществить это издание. Оно появилось в 1955 г. в трех томах под названием *Astronomical Cuneiform Texts* (Lund Humphreys, London). Эта стандартная публикация в дальнейшем будет цитироваться как Neugebauer, АСТ или просто как АСТ. Тексты обозначаются соответствующим номером в АСТ.

В статье 1937 г. Нейгебауэр наметил также программу дальнейших исследований. Шаг за шагом эта программа была реализована самим Нейгебауэром, Ван-дер-Варденом, Петером Хубером, Авраамом Заксом, Асгером Обо и другими. Благодаря нашим соединенным усилиям теперь мы достигли почти полного понимания вавилонской теории движения Луны и планет⁹⁰.

В этой книге я изложу только основные идеи вавилонских теорий. Детальное рассмотрение и все необходимые ссылки на литературу читатель найдет в АСТ Нейгебауэра и в его же книге «The Exact Sciences in Antiquity» (Providence, 1957)⁹¹.

Системы А и В. В Вавилоне, как и в Уруке, параллельно использовались две системы лунных вычислений. Куглер обозначил их I и II, хотя он сам понимал, что система II, по-видимому, более древняя. Нейгебауэр изменил обозначения с II и I на А и В соответственно. Принципиальное различие состоит в том, что в Системе А Солнце движется с постоянной скоростью (30° за месяц) в одной части зодиака и с другой постоянной скоростью ($28^\circ 7' 30''$) в оставшейся части, тогда как в системе В расстояние, проходимое Солнцем в каждый месяц, увеличивается или уменьшается из месяца в месяц на постоянную величину.

Позднее мы рассмотрим вопрос, когда и кем эти системы были созданы. Тексты системы А, представленные в АСТ, относятся к годам с -262 по -13 , а тексты системы В к годам с -251 по -68 . Таким образом, обе системы использовались одновременно на протяжении по крайней мере двух столетий.

В основном тексты содержат данные о новолуниях и полнолуниях для одного или двух лет. Имеются также «тексты затмений», охватывающие большее число лет.

Система А

Лунная таблица АСТ 13 из Вавилона содержит информацию о новолуниях на лицевой и о полнолуниях на оборотной стороне для годов 194 и 195 Селевкидской эры, т. е. для годов -117 и -116 . Сохранилось три фрагмента (Pinches-Sachs, № 34, 36 и 33), которые были соединены Заксом. Их оборотная сторона приведена на рис. 11а в копии Пинчеса. Нижний кусок 33 (устаревший музейный номер Sp II 110) был скопирован также Штрассмайером: эта копия приводится на рис. 11б.

В целом текст содержит 26 строк. Первая строка относится к году 193, следующие строки к 13 месяцам 194-го и 12 месяцам 195-го годов. Числа образуют четыре колонки; другие колонки утеряны. Каждая строка на лицевой стороне содержит результат вычислений новолуния в рассматриваемый месяц, а каждая строка на оборотной стороне относится к полнолунию в середине месяца.

Непосредственно под рис. 116 приведена транскрипция оборотной стороны Sp II 110 (=Pinches-Sachs, № 33). Пропущенные месяцы восстановлены согласно Куглеру и Нейгебауэру. Во всех случаях, где их транскрипции расходятся, я обращался к копиям Штрассмайера и Пинчеса.

Куглер обозначал четыре колонки текста буквами *A, B, C, D*. Нейгебауэр изменил обозначения на *T, Ф, В, С*. Я следую здесь обозначениям Нейгебауэра.

Оригинальный текст, вероятно, содержал еще несколько колонок. Всего в текстах системы *A* мы находим четырнадцать колонок. В этом обзоре я ограничусь объяснением смысла и методов вычисления 12 колонок, которые обозначаются следующим образом:

Обозначения Нейгебауэра *TФBCEΨFGJKLM*
(обозначения Куглера *ABCDEFGHIJKLM*).

Значение колонок. Позвольте объяснить сначала в кратких догматических формулировках астрономическое значение чисел в колонках. На вопрос «Откуда вы это знаете?» я отвечу позднее.

Колонка *T*: Год (Селевкидской эры) и месяц. В транскрипции месяц обозначается римскими цифрами *I* = нисану и т. д. Год Селевкидской эры начинается весной года $-331 + x$.

Колонка *Ф*: Продолжительность периода сароса из 223 месяцев, начиная с текущего ново- или полнолуния и кончая ново- или полнолунием спустя 223 месяца. Продолжительность составляет всегда 6585 суток плюс дробная часть суток; полное число суток опущено и дана только дробь, выраженная в «больших часах». Один большой час (обозначается 1^H) составляет 4 наших часа или 60 USH:

$$1^H = 60^\circ = 4 \text{ часам,}$$

$$1^\circ = 1\text{USH} = 4 \text{ минутам.}$$

Колонка *B*: Долгота Луны, выраженная в знаках и градусах.

Колонка С: Продолжительность дня в больших часах.

Колонка Е: Широта Луны в «зернах» («barleycorns»). Единица *še* (*še* означает «ячменное зерно») составляет $1/6$ пальца, а 1 палец — $1/12$ градуса, следовательно,

$$1 \text{ } \tilde{\text{še}} = 1 \text{ зерну} = \frac{1}{6} \text{ пальца} = \frac{1}{72} \text{ градуса.}$$

Колонка Ъ: Величина затмения в пальцах.

Колонка F: Суточное движение Луны в градусах.

Колонка G: Длительность предыдущего месяца. Длительность составляет всегда 29 суток плюс некоторая дробная часть суток. Целое число суток опущено, а дробь выражена в «больших часах».

Колонка J: Поправка, которая должна вычитаться из *G*.

Колонка K: Временная разность между моментами захода Солнца в предыдущее новолуние (или полнолуние) и настоящим днем.

Колонка L: Поправка к продолжительности месяца, вычисленная согласно формуле

$$L = G - J + K.$$

Колонка M: Дата и время новолуния или полнолуния; время отсчитывается от захода Солнца и выражается в «больших часах».

Некоторые тексты содержат еще две колонки P_1 и P_3 :

P_1 — время от захода Солнца до захода Луны в вечер первой видимости Луны.

P_3 — время от восхода Луны до восхода Солнца в утро последней видимости Луны перед новолунием.

Мы не будем входить в детали, касающиеся вычислений этих двух дополнительных колонок, а отошлем читателя к работе Neugebauer, АСТ, р. 65, 208 и 230.

Вычисление колонки Ф. *Колонка Ф* содержит значения «линейной зигзагообразной функции», как называет ее Нейгебауэр. Такая функция возрастает каждый месяц на постоянное приращение d до максимума M , а затем уменьшается опять на равную величину d до минимума m (рис. 12). В нашем случае величины

$$\begin{aligned} d &= 0; & 2, & 45, & 55, & 33, & 20, \\ M &= 2; & 17, & 4, & 48, & 53, & 20, \\ m &= 1; & 57, & 47, & 57, & 46, & 40. \end{aligned}$$

Как показал Нейгебауэр, величины Φ представляют моменты времени, выраженные в «больших часах» или

в USH (градусах времени). Для удобства читателя я выбрал в качестве единицы большой час (=4 часам). Если

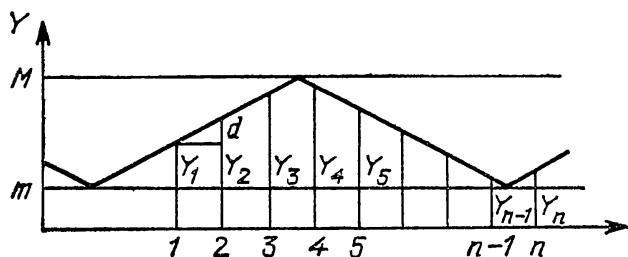


Рис. 12. График линейной зигзагообразной функции. В максимуме $(M - y_3) + (M - y_4) = d$, а в минимуме $(y_{n-1} - m) + (y_n - m) = d$

же в качестве единицы использовать USH, точку с запятой необходимо сместить на одно место вправо.

Правила вычисления величины Φ_n по предыдущей величине Φ_{n-1} , если Φ возрастает:

$$(1) \quad \Phi_n = \Phi_{n-1} + d,$$

если Φ убывает:

$$(2) \quad \Phi_n = \Phi_{n-1} - d,$$

если Φ проходит через свой максимум M :

$$(3) \quad (M - \Phi_{n-1}) + (M - \Phi_n) = d,$$

если Φ проходит через свой минимум m :

$$(4) \quad (\Phi_{n-1} - m) + (\Phi_n - m) = d.$$

Вычисление колонки В. Обратная сторона нашего текста АСТ 13 дает в колонке В долготы Луны в полнолуния. Долготы Солнца отличаются от них точно на 6 знаков; следовательно, мы имеем:

195	I	9°	7'	30"	(2)
	II	7	15		(3)
	III	5	22	30	(4)
	IV	3	30		(5)
	V	1	37	30	(6)
	VI		52		(7)
	VII		52		(8)
	VIII		52		(9)
	IX		52		(10)
	X		52		(11)
	XI		52		(12)
	XII		37	30	(1)
196	I	28	45		(1)

Мы видим, что в знаках (7), (8), (9), (10), (11) Солнце за каждый месяц проходит 30° , в то время как в знаках (1), (2), (3), (4), (5) оно продвигается только на $28^\circ 7' 30''$. Эклиптика, таким образом, оказывается разбитой на «быструю дугу» и «медленную дугу». Куглер нашел, что граничные точки между этими двумя дугами имеют долготы 13° (6) и 27° (12), т. е. 13° Девы и 27° Рыб. Если, например, Солнце находится в точке $52'$ (12) в месяце XI и если оно передвигается с постоянной скоростью 30° за месяц, то в месяце XII оно должно оказаться в точке $52'$ (1). Однако от 27° (12) скорость уменьшается на $1/16$. Следовательно, в интервале от 27° (12) до $52'$ (1) необходимо вычесть одну шестнадцатую:

$$\frac{1}{16} \cdot 3^\circ 52' = 14' 30''.$$

Следовательно, положение Солнца будет $37' 30''$ (1), а Луны $37' 30''$ (7), как это дает текст.

Точно так же Солнце находится на $1^\circ 37' 30''$ (7) в месяце V. Если оно будет двигаться с той же скоростью $28^\circ 7' 30''$, то в месяце VI оно должно находиться на $29^\circ 45'$ (6). Но с 13° (6) скорость возрастает на $1/15$, поэтому мы должны прибавить

$$\frac{1}{15} \cdot 16^\circ 45' = 1^\circ 7',$$

и, значит, положение Солнца будет $52'$ (7), в соответствии с тем, что дает текст.

Если кто-либо хочет перейти от полнолуния к новолунию того же самого месяца, расчеты очень просты на быстрой дуге, где Солнце проходит 15° за полмесяца. Таким образом мы имеем:

Долгота Солнца в месяц VI в полнолуние	52' (7)
Движение за 1/2 месяца	<u>15°</u>
Отсюда долгота в новолуние	15° 52' (7)

Это значение совпадает с приведенным на оборотной стороне нашего текста. Совпадение доказывает, что интерпретация Куглера чисел в колонке B как долгот Луны в полнолуние и новолуние правильна.

Быстрая дуга от 13° (6) до 27° (12) содержит 194 градуса и, значит, Солнцу, перемещающемуся со скоростью

30° за месяц, необходимо

$$\frac{194}{30} = 6; 28 \text{ месяца,}$$

чтобы пройти быструю дугу. Точно так же Солнцу необходимо

$$\frac{166}{28; 7,30} = 5; 54,8 \text{ месяца,}$$

чтобы пройти медленную дугу. Следовательно, Солнце совершает один полный оборот за

$$6; 28 + 5; 54,8 = 12; 22,8 \text{ месяца.}$$

Таким образом, в Системе А

$$1 \text{ солнечный год} = 12; 22,8 \text{ месяца.}$$

Как мы убедились в части 4, это число чересчур велико. Значение, принятое в Системе В,

$$1 \text{ солнечный год} = 12; 22,7,52 \text{ месяца,}$$

несколько лучше.

Вычисление колонки С. В системе А, так же как и в системе В, продолжительность дня предполагается зависящей от долготы Солнца. Если долгота равна 10° Овна, длина как дня, так и ночи составляет 3^н (т. е. 3 больших часа, или 12 часов). Следовательно, весеннее равноденствие имело место при 10°(1). От 10°(1) до 10°(2) продолжительность дня возрастает на 40' на каждый градус солнечной долготы, от 10°(2) до 10°(3) на 24' на каждый градус, от 10°(3) до 10°(4) на 8' на градус. Самый длинный день, таким образом, содержит

$$3^{\text{н}} + 20^{\circ} + 12^{\circ} + 4^{\circ} = 3^{\text{н}}36^{\circ}.$$

Пройдя максимум, продолжительность дня уменьшается сначала на 8', затем на 24', затем на 40' и еще раз на 40', затем на 24' и 8' на градус солнечной долготы до минимальной величины 2^н24°. В заключение она опять возрастает на 8', 24' и 40' на градус вплоть до весеннего равноденствия.

На рис. 13 мы приводим продолжительность дня как функцию солнечной долготы. Функция «кусочно линейная».

Наиболее крутые части графика имеют наклон, соответствующий приращению 40' на градус солнечной

долготы. Штриховая линия на рис. 13 представляет простую линейную зигзагообразную функцию, имеющую тот же наклон. Этот вид функции использовался в Ассирийский период, как мы видели в части 3. Система А в

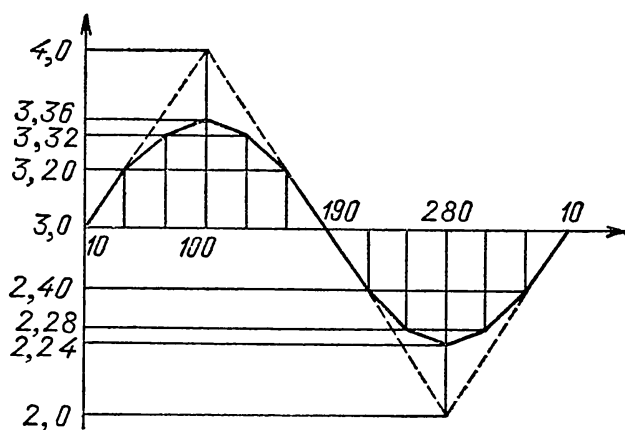


Рис. 13. Продолжительность дня как функция долготы Солнца. Штриховая линия соответствует вычислительной схеме Ассирийского периода

трех отношениях усовершенствовала более древнюю систему. Во-первых, максимум и минимум гораздо лучше соответствуют Вавилону. Во-вторых, кусочно линейная функция системы А дает гораздо лучшее приближение истинной волнообразной функции. В-третьих, если продолжительность дня в ранних текстах есть функция *даты*, то теперь она становится функцией *солнечной долготы*.

Прецессия точек равноденствий не играет роли в системах А и В. Равноденствия фиксированы на эклиптике, а именно на 10° Овна и Весов в системе А и на 8° в системе В. Для эпохи нашего текста АСТ 13 предположение о том, что равноденствия находятся на 10° , совершенно неправильно: оно будет справедливым для эпохи -500 .

Прежде чем перейти к колонке *Е*, рассмотрим сначала на рис. 14 транскрипцию текста, содержащего семь колонок:

$I = T$, $II = \Phi$, $III = B$, $IV = C$, $V = E$, $VI = \Psi$, $VII = F$.

Вычисление колонки *Е*. Колонка *V* на рис. 14 представляет функцию *Е*, т. е. лунную широту, выраженную

в «зернах» $\tilde{se}$:

$$1 \tilde{se} = \frac{1}{72} \text{ градуса.}$$

Общий характер этой функции представляется кусочно линейной функцией, как показано на рис. 15. Максимум E составляет

$$7,12 \tilde{se} = 6^\circ$$

— достаточно хорошая величина для максимальной широты Луны. В «узлах» широта равна нулю. По соседству с узлами, когда E находится в интервале от $+2,24$

Rev. I	II	III	IV	V	VI	VII Rev.
1. [3,5] bar gu sig šu 2.13,27,24[26,40] kin [du]g [apin] [gan] [ab] [z/z] [še] [3,6 bar]	2,[2,23,42,13,20] 2,5[9,37,46,40] 2,7,55,[33,20] 2,10,41,28,[53,20] 2,16,[13,20] [2,15,10,22,13,20] [2,12,24,26,40] [2,9,38,31,6,40] [2,6,52,35,33,20] [2,4,6,40] [2,1,20,44,26,40] 1.58,34,48,5[3,20]	[22,30 gir-tab] [28,30] gir-tab [26,37,30] pa [24,4]5 máš [22,5]2,30 gu 21,32 zib-me 21,32 hun 21,32 mül 21,32 maš 21,32 kušú 21,32 a 21,32 a[bsin] 20 [rin]	3,[1]3,35 3,27,24 3,34,14 3,34,2 3,26,51 3,12,18,40 2,[9]2,10,40 2,35,23,12 2,26,27,44 2,25,32,16 [2]32,36,48 [2,4]7,41,20 [3]6,40	1,7,43,12 lal lal 3,44,37,18 lal lal 5,43,23 lal lal 6,41,51,18 lal u 4,43,5,36 lal u 2,42,11,54 lal u 1,12,7,36 u u 3,54,19,30 [u]u 6,.,35,12 u u 6,17,9,6 u lal 4,10,5[3,24] u lal 1,45,[15,24] u lal 2,1[5] lal lal	28,41,1[2 hab] 2[9]2[5,]6 hab a,34 be	[12,8] [12,50] 13,[32] 1[4,14] [14,56] [15,36] [15,34] 14,52 14,10 13,28 12,46 12,4 11,22

Рис. 14. Текст АСТ 9, оборот. Новолуния для года 185 Селевкидской эры (*Neugebauer*, АСТ III, Plate 18)

до $-2,25$, наклон функции в два раза больше, чем вдали от узлов. Это также имеет основание.

Если мы взглянем на колонку V рис. 14, мы увидим в каждой строке число, сопровождаемое двумя клинописными знаками lal или u, которые означают «минус» и «плюс». Таким образом, в первой строке мы читаем

$$1, 7; 43, 12 \text{ lal lal.}$$

Первый знак lal означает: широта отрицательная. Северные широты рассматривались как положительные, южные — как отрицательные. Второй знак u означает «уменьшение». Таким образом, мы можем прочесть первую строку как

$$-1, 7; 43, 12 \text{ уменьшение.}$$

Теперь мы рассмотрим величину E вне зоны узлов, т. е. величины, большие 2,24, и вычислим разности δ между последовательными значениями. На убывающей

и возрастающей ветвях эти разности определяются как

$$(5) \quad E_n - E_{n-1} = \pm \delta.$$

При прохождении через максимум или минимум мы воспользуемся правилом, аналогичным приведенным ранее формулам (3) и (4), например, при прохождении

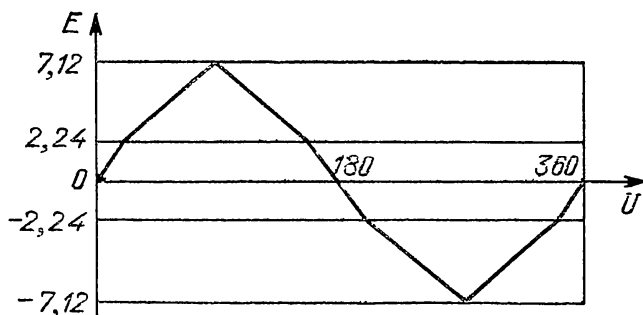


Рис. 15. Лунная широта E как функция расстояния Луны от лунного узла $u = \lambda - \Omega$

максимума $M = 7,12$

$$(6) \quad (M - E_{n-1}) + (M - E_n) = \delta.$$

Используя эти формулы, находим для строк 2, 3, 4 и 5 постоянную разность, которую обозначим через d :

$$d = 1,58; 45, 42.$$

Для строк 5 и 6 находим несколько бóльшую разность

$$d = 2, 0; 53, 42.$$

Для строк 6, 7 и 8 получаем гораздо бóльшие разности, поскольку оказываемся в зоне узлов. Для строк 8, 9, 10 и 11 разности опять постоянные, но они имеют бóльшую величину, чем раньше:

$$D = 2, 6; 15, 42.$$

Куглер заметил, что месяцы, в которые δ имеет большее значение D , точно совпадают с месяцами, в которые движение Солнца равно 30° , тогда как δ имеет меньшее значение d всюду, где движение Солнца равно $28^\circ 7' 30''$. А это тот случай, когда Солнце находится на «медленной дуге» от $27^\circ (12)$ до $13^\circ (6)$.

Как правило, если движение Солнца за определенный месяц составляет $\Delta\lambda$, а движение Луны по долготе

соответственно $360 + \Delta\lambda$, разность $\delta = \Delta E$ между последовательными величинами E определяется в виде

$$(7) \quad \Delta E = 6; 15,42 + 4\Delta\lambda.$$

Для $\Delta\lambda = 30$ эта формула дает

$$\Delta E = 6;15,42 + 2,0 = 2,6;15,42$$

в соответствии с текстом. Для $\Delta\lambda = 28;7,30$ формула (7) дает

$$\Delta E = 6;15,42 + 1,52;30 = 1,58;45,12$$

в соответствии с текстом. Между строчками 5 и 6 мы имеем

$$\Delta\lambda = 28;39,30,$$

и, следовательно,

$$E = 6;15,42 + 1,54;38 = 2,0;53,42,$$

что опять согласуется с текстом.

Формула (7) может быть представлена в виде

$$(8) \quad \Delta E = 4(\Delta\lambda + k),$$

где

$$k = 1;33,55,30.$$

В зоне узлов наклон E в два раза превосходит наклон E' , и, следовательно, в зоне узлов мы имеем

$$(9) \quad \Delta E = 8(\Delta\lambda + k).$$

Каково астрономическое значение формул (8) и (9)?

Прежде всего мы можем заметить, что правая часть (9) зависит только от долготы Луны, а не от времени, которое необходимо Луне для прохождения расстояния $360 + \Delta\lambda$. Время Δt зависит от переменной скорости Луны, но движение по широте зависит только от $\Delta\lambda$. Это означает: Луна движется с переменной скоростью по фиксированной орбите.

Однако эта орбита фиксирована не полностью: она меняет из месяца в месяц свое положение относительно круга эклиптики. Это достигается введением небольшого корректирующего члена $+k$ в (9). Корректирующий член представляет фактически месячное движение узла.

Это можно показать следующим образом. Величина E есть лунная широта, выраженная в se :

$$1 \text{ se} = \frac{1}{72} \text{ градуса},$$

Следовательно, чтобы получить широту β в градусах, мы должны вычислить

$$\beta = \frac{1}{72} E.$$

Деля обе части (9) на 72, получаем

$$\Delta\beta = \frac{1}{9} (\Delta\lambda + k)$$

или

$$(10) \quad \beta_1 - \beta_0 = \frac{1}{9} (\lambda_1 - \lambda_0 + k).$$

Это означает, что точки (λ_1, β_1) , представляющие положения Луны в месяце с номером 1, лежат на прямой линии

$$(11) \quad \beta - \beta_0 = \frac{1}{9} (\lambda - \lambda_0 + k).$$

Эта прямая линия дает нам орбиту Луны в месяце с номером 1 в зоне узлов. Ее наклон равняется $\frac{1}{9}$. Узел, т. е. пересечение орбиты с эклиптической, определяется в уравнении (11), если принять $\beta = 0$. Это дает нам

$$-9\beta_0 = \lambda - \lambda_0 + k,$$

и, следовательно,

$$\lambda = \lambda_0 - 9\beta_0 - k.$$

Если обозначить долготу узла через Ω , то для месяца с номером 1 получаем

$$(12) \quad \Omega_1 = \lambda_0 - 9\beta_0 - k.$$

Точно так же мы можем вычислить положение узла в месяце с номером 0. Орбита теперь проходит через точку (λ_0, β_0) и она имеет тот же наклон $\frac{1}{9}$, следовательно, ее уравнением будет

$$(13) \quad \beta - \beta_0 = \frac{1}{9} (\lambda - \lambda_0).$$

Полагая $\beta = 0$, находим положение узла в месяце с номером 0:

$$(14) \quad \Omega_0 = \lambda_0 - 9\beta.$$

Вычитая (14) из (12), находим

$$(15) \quad \Omega_1 - \Omega_0 = -k,$$

что означает: узел смещается в обратном направлении (т. е. в направлении уменьшения долготы) на расстояние

$$k = 1^{\circ}33'55''30'''$$

за каждый месяц.

Формула (13) может быть записана в виде

$$\beta_0 = 9(\lambda_0 - \Omega_0),$$

а формула (11) в виде

$$\beta_1 = 9(\lambda_1 - \Omega_1).$$

То же самое, разумеется, будет иметь место для любой последовательности месяцев, находящейся в зоне узлов. Следовательно, мы можем записать в самом общем виде

$$(16) \quad \beta = \frac{1}{9}(\lambda - \Omega)$$

для зоны узлов.

В современной теории величина $\lambda - \Omega$ называется *аргументом лунной широты*. Если мы примем

$$(17) \quad u = \lambda - \Omega,$$

то (16) можно записать в виде

$$(18) \quad \beta = \frac{1}{9}u.$$

Вне зоны узлов наклон функции β уменьшается в два раза. Следовательно, мы получаем для β как функции u как раз тот график, который приведен на рис. 15.

Все формулы в этом разделе имеют элементарный характер. Талантливый астроном, который изобрел систему А, легко мог проделать все эти вычисления сам. Следовательно, мы можем небезосновательно предполагать, что он знал о попятном движении лунных узлов и что значение

$$k = 1^{\circ}33'55''30'''$$

использовалось им в качестве величины, характеризующей это движение.

Колонка Ψ : величины затмений. Величина затмения Ψ вычисляется только для значений E в пределах зоны узлов, т. е. для $|E| < 2,24$. Если две последовательные величины E оказываются вместе в зоне узлов, вычислитель берет наименьшую из них. Широта E преобразует-

ся в пальцы делением E на 6, поскольку 1 палец = 6 же. После этого возможны два случая:

1) E уменьшается. В этом случае мы оказываемся по соседству с «нисходящим узлом», где Луна переходит из области положительных в область отрицательных широт; тогда принимается

$$17; 24 - \frac{E}{6} = \Psi.$$

2) E увеличивается; мы находим по соседству с «восходящим узлом». В этом случае формула для Ψ имеет вид

$$17; 24 + \frac{E}{6} = \Psi.$$

Для полнолуния, когда возможно лунное затмение, Ψ дает количество пальцев, на которые Луна погружается в зону тени. Если $\left| \frac{E}{6} \right|$ превышает 17;24, погружения нет и затмение невозможно.

Вычисление колонки F . Колонка F дает скорость Луны, выраженную в градусах за сутки. Согласно процедурным текстам, F является линейной зигзагообразной функцией, у которой

$$\begin{aligned} \text{разность} & d = 0;42, \\ \text{максимум} & M = 15;56,54,22,30, \\ \text{минимум} & m = 11;4,4,41,15, \\ \text{амплитуда} & \Delta = M - m = 4;52,49,41,15. \end{aligned}$$

За один месяц скорость Луны проходит один раз через свой максимум и один раз через минимум, совершая одно колебание плюс d . Общее изменение F за один месяц составляет поэтому $2\Delta + d$. За *аномалистический период* скорость изменяется от минимума до максимума, а затем в обратном порядке: полная вариация F за этот период составляет, таким образом, 2Δ . Следовательно,

$$1 \text{ аномалистический период} = \frac{2\Delta}{2\Delta + d} \text{ месяца.}$$

Вычисления дают

$$6695 \text{ аномалистических периодов} = 6247 \text{ месяцам.}$$

Периоды, используемые в колонке Φ , точно совпадают с периодами в колонке F . Максимум и минимум

также достигаются в одно и то же время. F может быть вычислена по Φ с помощью простой формулы

$$F - 15 = 0;15,11,15 (\Phi - 2;13,20),$$

которая приводится в процедурном тексте АСТ 200, раздел 5.

Представляется странным, что средняя величина F , а именно

$$\mu = 13; 30, 29, 31, 52, 30 = \frac{1}{2} (M + m),$$

слишком велика: она должна равняться 13;10,35, как в системе В.

Во многих текстах используются огрубленные величины для максимума и минимума F , а именно:

$$\begin{aligned} d &= 0;42, \\ M &= 15;57, \\ m &= 11;4. \end{aligned}$$

Это упрощает вычисления, но приводит к добавочным ошибкам. С течением времени F расходятся с Φ .

Вычисление колонки G. Колонка G дает избыток, на который месяц (от новолуния до новолуния, или от полнолуния до полнолуния) превышает 29^d в предположении, что Солнце проходит 30° за месяц. Луна, таким образом, проходит 390° ; необходимо узнать, сколько времени потребуется для этого.

Этот временной интервал зависит от скорости Луны в конце месяца, а также от того, увеличивается или уменьшается эта скорость. Так как лунная скорость F является функцией Φ , мы можем предполагать, что G зависит от Φ , а также от того, увеличивается или уменьшается Φ .

Эти предположения находят подтверждение в наших текстах. В нескольких процедурных текстах, включая важный текст АСТ 200, G определяется в виде кусочно линейной функции от Φ .

Введем следующие обозначения. Если y есть линейная функция от x , определенная на интервале от x_0 до x_1 , мы можем записать

$$y - y_0 = s(x - x_0)$$

и назвать s наклоном функции. Как только нам заданы начальная величина y_0 и наклон s , функция y полностью определена на интервале от x_0 до x_1 .

Теперь G есть кусочно линейная функция, определенная следующим образом. Величине Φ_0 соответствует величина G_0 . От Φ_0 до Φ_1 функция изменяется линейно с наклоном s_1 . Φ_1 соответствует величина G_1 . От Φ_1 до Φ_2 наклон равен s_2 и т. д. Величины Φ_n , G_n и s_n даны

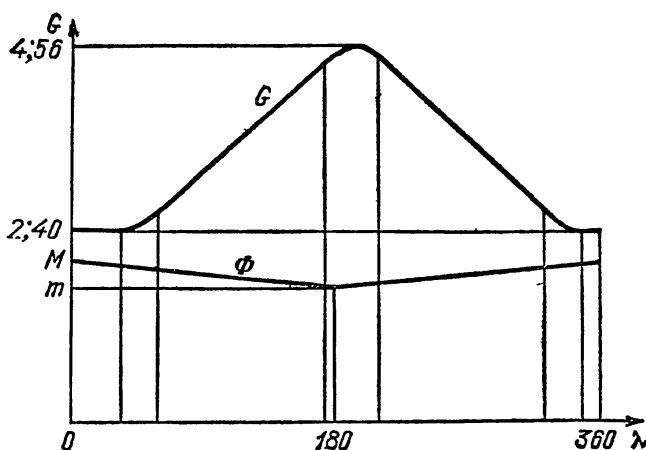


Рис. 16. Φ и G как функции лунной долготы λ , отсчитанной от точки лунной орбиты, где лунная скорость максимальна

в приведенной здесь таблице. Объяснение этого сложного правила для вычисления G будет дано ниже.

Вычисление колонки J . Колонка G дает продолжительность любого месяца в предположении, что Солнце проходит 30° по долготе каждый месяц. Если же движение Солнца оказывается меньше чем 30° , скажем $30 - x$ градусов, то Луне потребуется меньше времени, чтобы догнать Солнце, и следовательно, из G необходимо вычесть также корректирующий член. Этот корректирующий член определяется в J . Можно ожидать, что J будет пропорциональна x :

$$J = x \cdot 0;30,26^H.$$

Например, если движение Солнца равно $28^\circ 7' 30''$, мы имеем

$$x = 1;52,30,$$

$$J = 1;52,30 \times 0;30,26 = 0;57,3,45$$

в соответствии с текстом.

Вычисление колонок K , L и M . Пусть в день новолуния (или полнолуния) в месяце с номером n D_n есть продолжительность дня, и следовательно, $\frac{1}{2} D_n$ — время

Т а б л и ц а д л я G

$\Phi_0 = 2; 13, 20$	умень-	$G_0 = 2; 40$	$s_1 = -1$
$\Phi_1 = 2; 13, 2, 13, 20$	шение	$G_1 = 2; 40, 17, 46, 40$	$s_2 = -2$
$\Phi_2 = 2; 12, 44, 26, 40$	»	$G_2 = 2; 40, 53, 20$	$s_3 = -3$
$\Phi_3 = 2; 12, 26, 40$	»	$G_3 = 2; 41, 46, 40$	$s_4 = -4$
$\Phi_4 = 2; 12, 8, 53, 20$	»	$G_4 = 2; 42, 57, 46, 40$	$s_5 = -5$
$\Phi_5 = 2; 11, 51, 6, 40$	»	$G_5 = 2; 44, 26, 40$	$s_6 = -6$
$\Phi_6 = 2; 11, 33, 20$	»	$G_6 = 2; 46, 13, 20$	$s_7 = -7$
$\Phi_7 = 2; 11, 15, 33, 20$	»	$G_7 = 2; 48, 17, 46, 40$	$s_8 = -8$
$\Phi_8 = 2; 10, 57, 46, 40$	»	$G_8 = 2; 50, 40$	$s_9 = -9$
$\Phi_9 = 2; 10, 40$	»	$G_9 = 2; 53, 20$	
$\Phi_{10} = 1; 58, 31, 6, 40$	»	$G_{10} = 4; 46, 42, 57, 46, 40$	$s_{10} = -9; 20$
$\Phi_{11} = 1; 58, 13, 20$	»	$G_{11} = 4; 49, 11, 6, 40$	$s_{11} = -8; 20$
$\Phi_{12} = 1; 57, 55, 33, 20$	»	$G_{12} = 4; 51, 21, 28, 53, 20$	$s_{12} = -7; 20$
$\Phi_{13} = 1, 57, 58; 8, 53, 20$	увеличе-	$G_{13} = 4; 53, 14, 4, 26, 40$	$s_{13} = 6; 20$
$\Phi_{14} = 1; 58, 15, 55, 33, 20$	»	$G_{14} = 4; 54, 48, 53, 20$	$s_{14} = 5; 20$
$\Phi_{15} = 1; 58, 33, 42, 13, 20$	»	$G_{15} = 4; 56$	$s_{15} = 4$
$\Phi_{16} = 1; 58, 37, 2, 13, 20$	»	$G_{16} = 4; 56$	$s_{16} = 0$
$\Phi_{17} = 1; 58, 54, 48, 53, 20$	»	$G_{17} = 4; 56, 35, 33, 20$	$s_{17} = 2$
$\Phi_{18} = 1; 59, 12, 35, 33, 20$	»	$G_{18} = 4; 56, 35, 33, 20$	$s_{18} = 0$
$\Phi_{19} = 1; 59, 30, 22, 13, 20$	»	$G_{19} = 4; 56$	$s_{19} = -2$
$\Phi_{20} = 1; 59, 48, 8, 53, 20$	»	$G_{20} = 4; 54, 48, 53, 20$	$s_{20} = -4$
$\Phi_{21} = 2; 0, 5, 55, 33, 20$	»	$G_{21} = 4; 53, 14, 4, 26, 40$	$s_{21} = -5; 20$
$\Phi_{22} = 2; 0, 23, 24, 13, 20$	»	$G_{22} = 4; 51, 21, 28, 53, 20$	$s_{22} = -6; 20$
$\Phi_{23} = 2; 0, 41, 28, 53, 20$	»	$G_{23} = 4; 49, 11, 6, 40$	$s_{23} = -7; 20$
$\Phi_{24} = 2; 0, 59, 15, 33, 20$	»	$G_{24} = 4; 46, 42, 57, 46, 40$	$s_{24} = -8; 20$
$\Phi_{25} = 2; 13, 8, 8, 53, 20$		$G_{25} = 2; 53, 20$	$s_{25} = -9; 20$
$\Phi_{26} = 2; 13, 25, 55, 33, 20$	»	$G_{26} = 2; 50, 40$	$s_{26} = -9$
$\Phi_{27} = 2; 13, 43, 42, 13, 20$	»	$G_{27} = 2; 48, 17, 46, 40$	$s_{27} = -8$
$\Phi_{28} = 2; 14, 1, 28, 53, 20$	»	$G_{28} = 2; 46, 13, 20$	$s_{28} = -7$
$\Phi_{29} = 2; 14, 19, 15, 33, 20$	»	$G_{29} = 2; 44, 26, 40$	$s_{29} = -6$
$\Phi_{30} = 2; 14, 37, 2, 13, 20$	»	$G_{30} = 2, 42, 57, 46, 40$	$s_{30} = -5$

$\Phi_{31} = 2; 14, 54, 48,$ 53, 20	»	$G_{31} = 2; 41, 46, 40$	$s_{31} = -4$
$\Phi_{32} = 2; 15, 12, 35, 33, 20$	»	$G_{32} = 2; 40, 53, 20$	$s_{32} = -3$
$\Phi_{33} = 2; 15, 30, 22,$ 13, 20	»	$G_{33} = 2; 40, 17, 46, 40$	$s_{33} = -2$
$\Phi_{34} = 2; 15, 48, 8, 53,$ 20	умень- шение	$G_{34} = 2; 40$	$s_{34} = -1$
$\Phi_{35} = 2; 13, 20$	»	$G_{35} = 2; 40$	$s_{35} = 0$

от полудня до захода Солнца. Точно так же в предшествующий месяц $\frac{1}{2} D_{n-1}$ есть время от полудня до захода Солнца. Разность

$$K_n = \frac{1}{2} D_{n-1} - \frac{1}{2} D_n.$$

Этот промежуток времени должен прибавляться к продолжительности месяца, если время каждого новолуния (или полнолуния) отсчитывается не от полудня, а от захода Солнца. Первая поправка J была отрицательной. Следовательно, уточненная длина месяца равняется 29 суткам плюс

$$L = G - J + K$$

больших часов. Так как G находится в пределах между 2;40 и 4;57, а J и K — корректирующие члены небольшой величины, то L всегда лежит между 2 и 5.

Точное время новолуния или полнолуния, отсчитанное от захода Солнца, определяется теперь выражением

$$(19) \quad M_n = M_{n-1} + L_n$$

или, если эта сумма превышает 6^H , выражением

$$(20) \quad M_n = M_{n-1} + L_n - 6.$$

В первом случае интересующая нас дата захода Солнца отстоит на 29 суток от даты солнечного захода предшествующего месяца, во втором случае — на 30 суток от этой даты. Таким образом, если известна продолжительность предшествующего месяца — 29 или 30 суток, можно вычислить дату и время текущего новолуния (или полнолуния).

Мы объяснили сначала астрономическое значение колонок, а затем способы их вычисления. Порядок открытия этих объяснений был в точности противоположным. Куглер и его последователи сначала выяснили с помощью

числовых таблиц и процедурных текстов, как были вычислены числа в таблицах, и только после этого они смогли установить, каково их астрономическое значение. В некоторых случаях это значение было совершенно ясным, но в других случаях пайти его было очень трудно. Наибольшую трудность представляла колонка Φ . Я опишу теперь, каким образом эта загадка была окончательно решена совместными усилиями Куглера, Нейгебауэра, моими и Обо спустя 66 лет после публикации *Babylonische Mondrechnung* Куглера.

Колонка Φ и сарос. Куглер с некоторыми колебаниями предлагал интерпретировать Φ как видимый диаметр Луны. Эта интерпретация основывалась на том факте, что числовые значения Φ увеличиваются и уменьшаются в соответствии со скоростью Луны F . Интерпретацию Куглера, однако, пришлось отбросить, когда Нейгебауэр¹⁾ обнаружил процедурный текст, включающий фрагменты BM 36705 и BM 36725, из которого стало ясно, что колонка Φ имеет отношение к периоду сарос, состоящему из 223 месяцев, и что величины Φ представляют время, выраженное в больших часах.

В процедурном тексте, открытом Нейгебауэром, рассматривается вычисление величин в колонке Φ и, в частности, говорится в строках 13 и 16 (оборот):

17, 46, 40 есть увеличение или уменьшение за 18 лет.

Не вполне точное выражение «18 лет» указывает на период сарос, который содержит точно 223 синодических месяца и приблизительно 239 аномалистических периода Луны. Текст поэтому говорит, что величина Φ увеличивается или уменьшается на 17,46,40 за 223 месяца. В действительности, по-видимому, это число должно быть умножено на степень 60^n или 60^{-n} .

Применяя свой метод диофантовых уравнений, Нейгебауэр убедился, что утверждение процедурного текста правильно: разность двух величин из колонки Φ , отстоящих на 223 месяца, составляет на самом деле

$$(21) \quad \Phi_{224} - \Phi_1 = \pm 0;0,17,46,40.$$

Затем Нейгебауэр сопоставил пары величин из колонки G , отстоящие на 223 месяца, и нашел, что их разность $G_{224} - G_1$ составляет точно $-\frac{28}{3}$ часть от только

¹⁾ Neugebauer O. «Saros» and lunar velocity // Mat.-fys. Meddelelser Kong. Danske Videnskab. Selskab.— 1957.— Bd. 31. Nr. 4.

что полученной величины:

$$(22) \quad G_{224} - G_1 = -\frac{28}{3}(\Phi_{224} - \Phi_1) = \pm 0; 2, 45, 55, 33, 20.$$

Но величина 0; 2, 45, 55, 33, 20 есть как раз месячная разность d в колонке Φ :

$$(23) \quad \Phi_1 - \Phi_0 = \pm d = \pm 0; 2, 45, 55, 33, 20^1),$$

и так как знак $G_{224} - G_1$ совпадает со знаком $\Phi_1 - \Phi_0$, мы приходим к важному соотношению

$$(24) \quad G_{224} - G_1 = \Phi_1 - \Phi_0.$$

Эта формула отвечает линейно возрастающей и линейно убывающей ветвям функции G , т. е. когда G лежит между 2; 53, 20 и 4; 46, 42, 57, 46, 40 (см. разделительные линии в нашей таблице для G). По соседству с максимумом и минимумом Φ соотношение (24) будет выполняться лишь в том случае, если функция Φ «усечена». Мы сейчас вернемся к рассмотрению этого вопроса.

Как заметил Нейгебауэр, числа 0; 0,17, 46, 40 и $\frac{28}{3}$, появляющиеся в (21) и (22), играют важную роль при вычислении G по Φ . В самом деле,

$$\varphi = 0; 0,17, 46, 40$$

представляет как раз разность между последовательными Φ -величинами от Φ_0 до Φ_9 и от Φ_{25} до Φ_{34} в таблице для G , а

$$\varepsilon = \frac{28}{3} = 9; 20$$

есть наклон функции G на линейно возрастающем и линейно убывающем участках.

Самое первое, что можно заключить на основании соотношения (24), — это то, что G и Φ выражены в одних и тех же единицах. Поскольку G есть время, выраженное в n или $^\circ$, Φ есть также время, измеренное в n или $^\circ$. Этот вывод делает невозможной куглеровскую интерпретацию. К таким результатам пришел Нейгебауэр.

Вместо (24) мы можем также записать

$$(25) \quad (G_2 + G_3 + \dots + G_{224}) - (G_1 + G_2 + \dots + G_{223}) = \Phi_1 - \Phi_0.$$

¹⁾ Здесь Φ_0 и Φ_1 есть значения Φ для двух последовательных месяцев, а не значения Φ в первых двух строках таблицы для G .

Это уравнение остается справедливым, если к каждому значению G_n прибавить 29 суток. Оно справедливо и в том случае, если в месяц, за который Солнце проходит меньше 30° , из каждой суммы $29^d + G$ вычесть поправку J , предполагая, что J равна нулю для месяцев с номерами 1 и 224. Следовательно, мы можем заменить каждую величину G в (25) на $29^d + G - J$, что в точности соответствует рассматриваемой продолжительности месяца. Уравнение (25) эквивалентно поэтому

$$(26) \quad S_1 - S_0 = \Phi_1 - \Phi_0,$$

где S_0 и S_1 — продолжительности двух периодов сароса, начинающихся в месяцы с номерами 1 и 2 соответственно.

Уравнение (26) выполняется, если только каждая величина S отличается от соответствующей Φ на постоянную величину:

$$S_1 = \Phi_1 + c,$$

$$S_0 = \Phi_0 + c.$$

Порядок величины любой суммы типа S_0 или S_1 составляет $6585^d + 2^H$, а порядок величины $\Phi - 2^H$. Соответственно в своей статье я предположил, что

$$(27) \quad S = 6585^d + \Phi,$$

или, другими словами, что Φ есть в точности превышение периода сароса из 223 месяцев над величиной 6585^d .

Если это предположение справедливо, формула (26) должна давать не только линейно возрастающие и линейно убывающие ветви функции G , но и все остальные значения без исключения. Чтобы достичь этого, необходимо заменить Φ усеченной функцией Φ^* или B^* , как показано на рис. 16а.

Таким образом, мое предположение заключается в следующем:

В системе А превышение периода сароса над величиной 6585 суток есть усеченная функция, подобная изображенной на рис. 16а, которая согласуется с Φ на линейно убывающей и линейно возрастающей ветвях.

В немецком издании этой книги (1965) эта гипотеза обосновывается чрезмерно сложным образом. К счастью, теперь уже нет необходимости повторять эти соображения, поскольку в 1968 г. Обо¹⁾ опубликовал текст

¹⁾ *Aaboe A. Some lunar auxiliary tables and related texts from the late Babylonian period // Kon. Danske Vidensk. Selskab. Mat. fys. Meddelelser. — 1968. — Bd. 36. — S. 12.*

ВМ 36 311 + ВМ 36 593, который он назвал текстом *E* и в котором функция Φ на самом деле имеет усеченный вид при значениях 2;13,20 и 1;58,31,6,40. Таким образом, как говорит Обо, «предположение Ван-дер-Вардена счастливым образом подтвердилось».

На рис. 16а величина B^* названа «функцией», но что же служит независимой переменной? Другими словами: каково значение абсциссы на рис. 16а? Один возможный ответ на этот вопрос заключается в следующем. Согласно вавилонской вычислительной процедуре, величины F (лунная скорость) и G (продолжительность месяца) определяются как функции независимой переменной Φ , но G также зависит от уменьшения или увеличения Φ (см. нашу таблицу для G). Поэтому представляется естественным ввести новую независимую переменную x , определенную следующим образом.

Пусть M будет максимумом, а m минимумом линейной зигзагообразной функции Φ . Пусть, далее,

$$x = 0, \text{ если } \Phi = M,$$

$$x = M - \Phi, \text{ если } \Phi \text{ уменьшается,}$$

$$x = M - m, \text{ если } \Phi = m,$$

$$x = (M - m) + (\Phi - m), \text{ если } \Phi \text{ увеличивается.}$$

Таким образом, x монотонно возрастает независимо от того, возрастает или убывает Φ . За аномалистический период x изменяется от 0 до $2(M - m)$.

Мы можем также заменить x другим аргументом λ , изменяющимся от 0 до 360 и определяемым в виде

$$\lambda = \frac{360}{2(M - m)} x.$$

Эта переменная используется на рис. 16, где она называется «долготой Луны, отсчитанной от точки лунной орбиты, в которой лунная скорость максимальна» (или в современной терминологии: от перигея лунной орбиты).

Основной результат настоящего исследования заключается в следующем: Φ^* , *усеченная функция Φ , есть кусочно линейная функция λ , как изображено на рис. 16а.*

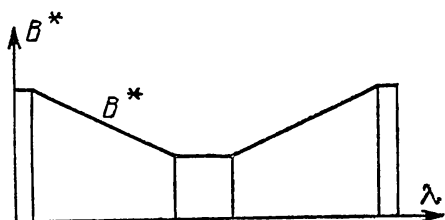


Рис. 16а. Функция Φ^* или B^* — превышение периода сароса над величиной 6585 суток

Ее значение таково: превышение периода сароса над величиной 6585 суток.

Постулаты, лежащие в основе системы А. Изучение правил, принятых в системе А для вычисления солнечной и лунной долготы, лунной широты, величин затмений и длины месяца, показывает, что все эти правила логически вытекают из ограниченного числа основных посылок. В числе этих посылок:

1) Солнце проходит 30° за месяц в интервале от 13° Девы до 27° Рыб и $28^\circ 7' 30''$ от 27° Рыб до 13° Девы.

2) Полнолуние имеет место в оппозиции к Солнцу, новолуние имеет место при той же долготе Луны, что и Солнце. Следовательно, Луна за один месяц проходит по долготе на 360° больше, чем Солнце.

3) Продолжительность дня есть кусочно линейная функция солнечной долготы. При 10° (1) она составляет 3^h . На каждый градус увеличения солнечной долготы продолжительность дня возрастает на $40'$ до 10° (2), на $24'$ до 10° (3) и на $8'$ до 10° (4), где достигается максимум $3^h 36'$. Затем продолжительность уменьшается аналогичным образом до минимальной величины $2^h 24'$ и т. д. (см. рис. 13).

4) Узлы лунной орбиты перемещаются в обратном направлении ежемесячно на величину $k = 1^\circ 33' 55'' 40'''$. Широта Луны есть кусочно линейная функция расстояния от узлов. Максимум функции равняется $6^\circ = 7,12$ же, минимум: $-7,12$ се. Ее изменение в зоне узлов от -2° до $+2^\circ$ составляет 8 же на градус, вне этой зоны 4 же на градус (см. рис. 15).

5) Если абсолютная величина лунной широты в полнолуние меньше $17;24$ пальцев (1 палец = 6 се = $5'$), возможно затмение Луны. Величина затмения в пальцах:

$$F = 17;24 \pm E/6,$$

с положительным и отрицательным знаками соответственно для восходящего и нисходящего узлов.

6) Длина «периода сароса» из 223 синодических месяцев как функция лунной долготы возрастает линейно до своего максимального значения, где она остается постоянной некоторое время; затем она уменьшается линейно до минимума, где она опять остается постоянной некоторое время (см. рис. 16а). Периодом повторения этой функции является аномалистический период Луны, определяемый уравнением

$$6247 \text{ месяцев} = 6695 \text{ аномалистическим периодам.}$$

Другие периодические соотношения вытекают из предположений (1) — (6), например,

$$1 \text{ год} = 12;22,8 \text{ месяца.}$$

Методы аппроксимации. Из предположения 1) следует, что Солнце проходит 30° или $28^\circ 7' 30''$ за средний синодический месяц. Однако истинный синодический месяц несколько отличается от среднего. Эта ситуация решается применением специального аппроксимационного метода. Положение Луны может отличаться от его среднего значения на 6° ; истинный момент соединения или оппозиции с Солнцем может поэтому отличаться от среднего на полсутки. Следовательно, положение Солнца в момент истинного ново- или полнолуния может расходиться на полградуса с положением, даваемым вычислением в предположении, что длина месяца средняя.

Это расхождение должно было быть известно создателю Системы А. Он знал, что месяцы не одинаковы по длине, и тем не менее он вычислял положение Солнца на основе месяцев равной длины. Он мог делать это, поскольку отклонения оказывали воздействие на конечный результат в пределах самое большое половины градуса; это наибольшее расстояние, которое Солнце проходит за полсутки.

На следующем этапе аппроксимационной процедуры вычислялось время, которое требовалось Луне, чтобы догнать Солнце. Погрешность величиною в $1/2$ градуса в положении Солнца приводит к погрешности меньше часа в определении времени полно- или новолуния.

Аналогичная аппроксимационная процедура применялась также, как мы увидим, в планетных вычислениях. Здесь время от одного планетного явления до следующего тоже предполагается постоянным и положения планет вычисляются на этом основании. Однако эти положения отличаются от истинных на небольшую величину, особенно в случаях Юпитера и Сатурна, поскольку эти планеты движутся медленно и, значит, временная погрешность в несколько суток не оказывает большого воздействия на их положения. На следующем этапе аппроксимации вычисляется точное время рассматриваемого явления.

Роль наблюдений. Чтобы численно определить линейную зигзагообразную функцию, необходимо знать четыре параметра, а именно:

- 1) месячную разность d ,

2) период p ,

3) среднюю величину $\mu = \frac{1}{2} (M + m)$,

4) начальную величину.

Для таких функций как Φ или F , которые проходят через свой максимум и минимум один раз в месяц, период p определяется в виде

$$p = \frac{2\Delta + d}{2\Delta} = 1 + \frac{d}{2\Delta},$$

где $\Delta = M - m$. Зная p и d , мы можем вычислить Δ . Если далее нам известно μ , можно найти максимум M и минимум m :

$$M = \mu + \frac{1}{2} \Delta, \quad m = \mu - \frac{1}{2} \Delta.$$

Фундаментальными колонками Системы А, из которых вычисляются все остальные колонки, являются Φ , B и E . При этом оказывается, что как раз эти величины Φ , B и E могут быть наблюдаемы непосредственно с необходимой степенью точности. Это мы сейчас постараемся доказать.

Φ (или, скорее, модифицированная функция Φ^* , из которой Φ может быть легко получена) есть превышение периода сароса над величиной 6585 суток. Φ^* может быть эмпирически определена наблюдением двух лунных затмений, разделенных тремя периодами сароса. Утроенный сарос, или «экселигмос», который содержит приблизительно целое число суток, упоминается в клинописном тексте из Урука и в греческом сочинении Гемина. Временная разность между двумя такими затмениями позволяет совершенно правильно определить время Φ^* .

Величина B есть долгота Луны во время полнолуния. Точный момент полнолуния легко определить во время полного затмения: он находится посередине между началом и концом полной фазы. Для определения лунной долготы должно быть известно расстояние до звезды, расположенной недалеко от эклиптики. Долготы неподвижных звезд вавилоняне могли взять из своих звездных каталогов; так могла быть вычислена лунная долгота.

Продолжительность сидерического года может быть определена следующим образом. Сравниваются два затмения, разделенные большим промежутком времени, и таким образом вычисляется путь Солнца ω за большое

число n синодических месяцев. Сидерический год содержит n ($360/\omega$) месяцев. В системе А мы имеем

$$1 \text{ год} = 12;22, 8 \text{ месяца.}$$

Этот год несколько больше продолжительности сидерического года, как ее дают современные вычисления, и гораздо больше, чем продолжительность тропического года. Это указывает на то, что продолжительность года определялась не из наблюдений равноденствий, а, скорее, из наблюдений положений затмившейся Луны относительно неподвижных звезд.

Неравномерность движения Солнца легко устанавливается при сравнении положений Луны во время затмений, разделенных 6-месячными интервалами. Наблюдения показывают, что в одной части эклиптики, от Девы до Рыб, Солнце проходит почти в точности 180° за шесть месяцев, а в другой части значительно меньше. Самая простая гипотеза, объясняющая закономерность, — предположение о двух скоростях в двух частях зодиака. Для большей скорости было принято значение 30° за месяц, а для отношения скоростей — значение $16:15$. Чтобы определить дугу эклиптики, на которой действует меньшая скорость, мы имеем уравнение

$$\frac{360 - L}{30} + \frac{16}{15} \cdot \frac{L}{30} = 12; 22, 8,$$

решение которого

$$L = 166^\circ.$$

Положение одной граничной точки могло быть установлено из наблюдения расстояния, проходимого Солнцем от затмения в медленном секторе до затмения в быстром секторе эклиптики. Положение другой точки находим затем прибавлением или вычитанием 166° .

Существует еще один метод определения неравномерности солнечного движения. Согласно Птолемею (*Almagest* III, 4), Гиппарх нашел, что время от весеннего равноденствия до летнего солнцестояния составляет $94\frac{1}{2}$ суток, от летнего солнцестояния до осеннего равноденствия $92\frac{1}{2}$ суток и от осеннего до весеннего равноденствия $178\frac{1}{2}$ суток. На основании этих трех временных интервалов Гиппарх и Птолемей определили эксцентриситет Солнца. Но у вавилонян не было таких

точных наблюдений равноденствий и солнцестояний. Поэтому кажется маловероятным, чтобы они использовали метод, подобный методу Гиппарха.

После того как движение Солнца на эклиптике задано численно, все, что необходимо, это единственное наблюдение равноденствия, чтобы установить их положения на 10° Овна или 10° Весов. Положения другой точки равноденствия и точек солнцестояний определяется после этого прибавлением 3 или 6, или 9 знаков.

Очень точное значение $3Н\ 36^\circ$ для наибольшей продолжительности дня было известно уже в Ассирийский период. Если предположить теперь, что увеличение и уменьшение продолжительности дня на каждые 30° солнечной долготы от весеннего до осеннего равноденствия определяется арифметической последовательностью вида

$$+5x, +3x, +x, -x, -3x, -5x,$$

то уравнение

$$5x + 3x + x = 36^\circ$$

дает $x = 4^\circ$. Отсюда мы получаем всю схему для вычисления продолжительности дня.

Движение Луны по широте. Движение узлов лунной орбиты может быть определено из наблюдений двух затмений, разделенных большим промежутком времени, из которых оба произошли вблизи от восходящего или нисходящего узлов, причем в каждом случае затмевалась одна и та же часть (южная или северная) лунного диска. Подсчет числа месяцев, определение лунных долгот и числа прохождений через узлы за время между затмениями — все, что требуется для точного вычисления движения узлов. Если затем сопоставить два затмения одинаковой величины, но происшедших по разные стороны от восходящего или нисходящего узлов, можно прийти к выводу, что аргумент $u = \lambda - \Omega$ имеет противоположную величину в каждый из двух моментов; отсюда можно получить точное положение узла. Именно таким путем Птолемей определил эти величины, используя вавилонские записи о затмениях⁹².

Максимальная широта Луны легко может быть получена на основе грубых наблюдений: она составляет около 5° . Если теперь задать линейную зигзагообразную

функцию с максимумом 5° и минимумом -5° , выяснится, что наклон функции чересчур мал в окрестности узлов: слишком много затмений и слишком большие величины затмений получаются. Чтобы исправить положение, наклон в зоне узлов необходимо удвоить (см. рис. 15). Границы зоны узлов считались равными $\pm 2^\circ$. Максимальная лунная широта, таким образом, становится равной 6° , но это не имеет существенного значения, поскольку вавилонские математики, как кажется, занимались главным образом разработкой методов для предсказания затмений.

Мы видим, что для определения постоянных в системе А достаточно очень небольшого числа наблюдений. Возможно, средние величины определялись на основе неоднократных наблюдений. Но в дальнейшем постоянные, по-видимому, не проверялись; в противном случае должна была бы быть обнаружена, например, увеличивающаяся ошибка в датах равноденствий. Система А использовалась на протяжении столетий без изменения постоянных⁹³.

Научный характер системы А. Система А представляет, вероятно, самый древний пример теории, с одной стороны эмпирической, а с другой — строго математической, как современная наука. С помощью наблюдений, охватывающих много лет, делается попытка развить законы, соответствующие наблюдениям, привлекая самые простые возможные предположения о движении небесных тел. Предположение о равномерном движении Солнца не приводит к желаемому результату, поэтому была сделана попытка разделить эклиптику на две части с разными значениями постоянной скорости движения. В случае Луны подобное предположение должно приводить к столь плохим результатам, что его пришлось оставить и заменить периодически возрастающей и убывающей скоростью.

Поучительно наблюдать, как в системе А некоторые вычисления производились с высокой степенью точности, в то время как в других случаях достаточным считалось приближение. Колонка Ф вычислялась точно с большим числом шестидесятеричных знаков и то же самое касается колонки G, которая выводилась из Ф сложными вычислениями. Если бы G вычислялась только приближенно, скажем, округлялась до одного временного градуса, то это приводило бы к накоплению погрешностей с течением времени, так что через 60 лет

могла получиться погрешность в полсутки или более при определении времени затмений. Поэтому G вычислялась до 7 шестидесятеричных знаков. В действительности, достаточно было трех или четырех знаков.

Аналогичным образом разности лунных широт

$$E = E_n - E_{n-1}$$

вычислялись до четырех шестидесятеричных знаков. Здесь также суммирование индивидуальных погрешностей должно было приводить к более существенным погрешностям в величинах затмений.

С другой стороны, лунные скорости, которые не суммировались, вычисляли только приближенно. По-видимому, создатель системы А осмотрительно, где он мог это себе позволить, использовал удобные аппроксимации, а где это было необходимо, производил точные вычисления.

Для вывода математических процедур системы А не требуются геометрические рассуждения и тригонометрические расчеты⁹⁴. Решение линейных уравнений с одним неизвестным и суммирование арифметических прогрессий — вот те математические средства, которые необходимы в системе А.

Простота математического аппарата не может, однако, преуменьшить значимость научного достижения, которое представляет собой создание системы А. Система в целом основывается на небольшом числе гипотез, из которых следствия выведены строго логически. Первой проблемой является выбор гипотез, второй — эмпирическое определение постоянных, третьей — предвычисление явлений на основе гипотез. Более сложные явления, такие как опережение Солнца Луной, с необходимостью рассмотрения неравномерного движения обоих светил, должны были анализироваться по своим простым составляющим, чтобы сделать вычисление возможным.

Система давала столь хорошее согласие с опытом, что она могла служить без изменений на протяжении столетий. Куглер (*Mondrechnung*, с. 155) сопоставил величины затмений, вычисленные для годов с —173 по —161, как они даны в текстах системы А, с современными вычислениями и получил, что современные и вавилонские величины в целом соответствуют друг другу; отношения вавилонских величин к современным, как было установлено, составляют около 10 : 12. Тем не ме-

нее до года — 162 система А находилась в употреблении уже около 300 лет без какого-либо изменения величин постоянных. Система должна была поэтому лучше соответствовать наблюдениям вначале.

После завершения теоретической системы и ее проверки наблюдением необходима еще программа вычисления явлений, т. е. должны быть сформулированы правила для вычисления таким образом, чтобы любой писец мог вывести одну колонку за другой, следуя установленным правилам. Эта задача была также решена, как показывают дошедшие до нас учебные тексты.

Когда мы разбираем теорию как целое, мы не можем сдержать наше изумление перед создателем системы А.

Его звали, вероятно, Набу-Риманну. Подпись в лунной таблице АСТ 18 «*Tersilu Nabu-rimanni*» не может быть интерпретирована удовлетворительно, кроме как «Устройство Набу-Риманну» (см. Neugebauer, АСТ 1, с. 12—13).

Система В

Система В по своей логической структуре проще системы А. Тонкие и сложные вычислительные процедуры, необходимые для получения колонок *E* и *G* в системе А, не встречаются в системе В. Тем не менее числовые значения и периоды, используемые в системе В, лучше согласуются с действительностью. По этой причине Куглер сделал вывод, что система В разработана позднее, чем система А,— точка зрения, с которой я согласен. В самом деле, представляется нелепым, чтобы высокоталантливый автор системы А заменил простые методы системы В более сложными методами с периодами и постоянными, которые давали худший результат⁹⁵.

«Таблица поволуний» АСТ 122. Этот большой текст из Вавилона, который Эппинг и Куглер взяли в качестве исходной точки в своих исследованиях вавилонских лунных вычислений, состоит из 17 колонок по 40 строк в каждой (20 на лицевой и 20 на оборотной сторонах). Текст составлен из 9 фрагментов, самый большой фрагмент — это SH 272 (81-7-6)-BM 34 580. На нижнем ребре имеется надпись «*Tersitu Ki-din-nu*», что означает, вероятно, «устройство Кидинну». Астроном Киден (= Кидинну) упоминается также греческими авторами, как мы увидим в следующей части.

Наилучшей является копия Пинчеса, которую мы приводим на рис. 17. Транскрипция колонок от *A* до *L* в современных числах приведена у Куглера в «Mondrechnung», с. 12—13. Истолкование колонок с XII по XVII дано Шаумбергером в третьем томе дополнений к «Sternkunde» Куглера. Нейгебауэр дал транскрипцию



Рис. 17. «Таблица новолуний» АСТ 122, скопированная Пинчесом (*Sachs A. Late Babylonian Astronomical Texts // Brow. Univ. Press.— 1955.— No. 66*). На нижнем ребре записано имя астронома Кидинну

всего текста с комментариями в АСТ 1 (Commentary) и III (Text) под номером 122.

Текст касается новолуний и первой видимости месяца в годы 208—210 Селевкидской эры. Начальные колонки с первой по десятую строку оборотной стороны приведены ниже. В обозначении колонок буквами *T*, *A*,

B, C, D я следую Нейгебауэру. Колонка T и начало колонки A есть результат реконструкции; правильность датировки сомнений не вызывает.

T	A	B	C	D	
VII	29; 30, 1, 22	11; 45, 59, 4	(8)	2,40	1,40
VIII	29; 48, 1, 22	11; 34, 0, 26	(9)	2,29	1,45
IX	29, 57, 56, 38	11; 31, 57, 4	(10)	2,25	1,47
X	29; 39, 56, 38	11; 11, 53, 42	(11)	2,31	1,44
XI	29; 21, 56, 38	10; 33, 50, 20	(12)	2,43	1,38
XII	29; 3, 56, 38	9; 37, 46, 58	(1)	3,1	1,29
210 I	28; 45, 56, 38	8; 23, 43, 36	(2)	3,18	1,21
II	28; 27, 56, 38	6; 51, 40, 14	(3)	3,29	1,15
III	28; 11, 22, 42	5; 3, 2, 56	(4)	3,35	1,12
IV	28; 29, 22, 42	3; 32, 25, 38	(5)	3,31	1,14

Значение колонок $A - D$. Колонка A дает движение Солнца за один месяц. Сразу же можно заметить, что A есть лпнейная зигзагообразная функция с параметрами

$$\begin{aligned} \text{Разпость } d &= 0; 18, \\ \text{Максимум } M &= 30; 1, 59, \\ \text{Минимум } m &= 28; 10, 39, 40, \\ \text{Амплитуда } \Delta &= M - m = 1; 51, 19, 20. \end{aligned}$$

Период колонки A определяется следующим образом. За один месяц A возрастает и убывает на d . Число месяцев, образующих цикл от минимума через максимум и опять к минимуму, определяется, очевидно, соотношением:

$$p = \frac{2\Delta}{d} = \frac{3; 42, 38, 40}{0; 18} = 12; 22, 8, 53, 20.$$

Это значение приблизительно соответствует продолжительности года, принятой в системе A :

$$J = 12; 22, 8.$$

Мы увидим далее, что колонка J , которая также зависит от аномалистического движения Солнца, имеет период точно 12;22, 8 месяца.

Различная длина года может быть получена из колонки A следующим образом. Среднемесячное движение Солнца

$$\mu = \frac{1}{2}(M + m) = 29; 6, 19, 20.$$

За один год Солнце проходит точно 360° . Поэтому год имеет

$$\frac{360}{\mu} = 12; 22, 7,52 \text{ месяца.}$$

Это значение немного точнее значения $12;22, 8$, принятого в системе А.

Колонка *B* содержит долготу Солнца в новолуние в конце месяца. Каждая долгота B_n получена прибавлением месячного перемещения A_n к предыдущей долготе B_{n-1} , например,

$$(8) 11;45,59,4 + 29;48, 1,22 = (9) 11;34, 0,26.$$

Продолжительность дня зафиксирована в колонке *C*. Если Солнце находится на 8° (1), продолжительность дня составляет 3^h . С 8° (1) по 8° (2) продолжительность возрастает на $36'$ (вместо $40'$, принятых в системе А) на каждый градус солнечной долготы, с 8° (2) по 8° (3) на $24'$ на градус (как в системе А), с 8° (3) по 8° (4) на $12'$ (вместо $8'$ в системе А). Самый длинный день, таким образом, содержит:

$$3^h + 18^\circ + 12^\circ + 6^\circ = 3^h 36^\circ$$

— так же точно, как и в системе А. После максимума продолжительность дня опять уменьшается сначала на $12'$, затем на $24'$, затем на $36'$ и т. д. Эта схема соответствует действительности еще лучше, чем аналогичная схема системы А.

Колонка *D* дает продолжительность половины ночи. Если вычесть продолжительность дня *C* из 6^h , результат разделить пополам и округлить до ближайшего целого градуса времени, то ответ всегда будет соответствовать числу в колонке *D*.

Колонка Ψ : величины затмений. Следующая колонка Ψ (согласно обозначению Куглера, *E*) интерпретировалась Куглером как широта Луны. В работе Нейгебауэра «Untersuchungen zur antiken Astronomie III» (Quellen u. Studien Gesch. Math., В 4, с. 308) интерпретация Куглера была принята; но позднее (Isis, 36, с. 14) Нейгебауэр показал, что в пределах зоны узлов, которая одна только имеет значение в предвычислении затмений, значения Ψ дают величины затмений.

В системе А, как мы видели, величины затмений определялись по значению лунной широты с помощью

$$\Psi = 17;24 \pm E/6.$$

Очень может быть, что автор системы В думал о такой же формуле, но в текстах, которые сохранились, нет колонки, дающей саму лунную широту. Величины затмений просто экстраполировались линейно от одного

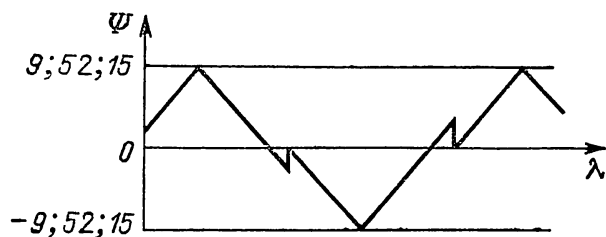


Рис. 18. Величина затмения Ψ согласно системе В

прохождения через узел в обратном направлении к непосредственно предшествующему ему прохождению. График функции Ψ показан на рис. 18.

Максимум E есть $9;52,15$, минимум $-9;52,15$; месячная разность составляет $3;52,30$. Если после прохождения через узел абсолютная величина Ψ превышает 3, то необходимо вычесть 3, чем объясняются разрывы функции на рис. 18.

Эта колонка не учитывает аномалистическое движение Солнца. Другие тексты содержат, кроме Ψ , две дополнительные колонки $\Delta\Psi'$ и Ψ' . Разность колонки $\Delta\Psi'$ зависит от аномалистического движения Солнца; способ ее образования не до конца понятен. Более подробный анализ читатель найдет в Neugebauer, АСТ 1.

Определяя период в колонке Ψ , находим

$$5923 \text{ драконических месяца} = 5458 \text{ синодическим месяцам.}$$

Это очень хорошее периодическое соотношение было известно Гиппарху; см. Ptolemy, Almagest IV, 2.

Колонка F: лунная скорость. В системе В скорость Луны (в градусах за день) определяется линейной зигзагообразной функцией F с параметрами.

Максимум	15; 16, 5,
Минимум	11; 5, 5,
Разность	0; 36.

Среднее значение $13;10,35$ точно совпадает со среднесуточным движением Луны, которое принимали халдей-

ские астрономы, согласно греческому писателю Гемину (Isagoge, часть 6).

Если теперь мы вычислим аномалистический период Луны на основании приведенных чисел, мы получим

269 аномалистических периодов = 251 месяцу.

Это соотношение было известно также Гиппарху (см. *Ptolemy, Almagest IV, 2*). В греческих комментариях к «Альмагесту» (*Cumont, Neue Jahrbücher für das klassische Altertum 27, с. 8*) то же самое периодическое соотношение приписывается халдейскому астроному Кидену.

Колонка G: предварительная продолжительность месяца. Эта колонка дает превышение продолжительности месяца над величиной 29^d в больших часах — при условии, что движение Солнца равномерно. Она соответствует колонке *G* системы А, но способ ее вычисления проще. Величины в колонке определяются линейной зигзагообразной функцией с параметрами

Максимум	4; 29, 27, 5,
Минимум	1; 52, 34, 35,
Разность	0; 22, 30.

Период в колонке *G* тот же, что и в колонке *F*, и следовательно, совпадает с аномалистическим месяцем Гиппарха. Еще одно совпадение с Гиппархом нашел Куглер, который вычислил средний синодический месяц по среднему значению колонки *G*. Результат оказался равным

29;31,50, 8,20 суток,

в полном соответствии с величиной Гиппарха (*Ptolemy, Almagest IV, 2*).

Эти три совпадения доказывают, как правильно заметил Куглер, что Гиппарх был знаком с периодами системы В.

Колонки II и J: уточнение продолжительности месяца. Неточная продолжительность месяца (колонка *G*) вычислялась в предположении, что Солнце проходит одно и то же расстояние s каждый месяц. На самом деле Солнце проходит расстояние $s + h$, где h — небольшой поправочный член, так что Луне требуется несколько больше (или меньше) времени, чтобы догнать Солнце. Время *J*, которое необходимо прибавить к *G*, пропорционально h с хорошей степенью точности.

В системе В сумма $s + h$ и, следовательно, h также есть линейная зигзагообразная функция, т. е. h возра-

стает линейно от своего минимума до максимума, а затем уменьшается опять линейно. Логично поэтому предположить, что поправка будет также линейно возрастать и убывать.

Это предположение не оправдывается. Корректирующий член J возрастает до максимума, а затем опять уменьшается, но месячное увеличение и уменьшение не постоянно: оно определяется с помощью разности колонки H , которая, в свою очередь, представляет линейную зигзагообразную функцию с максимумом 21° , минимумом 0 и разностью $d = 6;47,30$. Период этой колонки H почти точно равняется полугоду:

$$P = \frac{2\Delta}{d} = \frac{42}{6; 47, 30} = 6; 11, 2, 35.$$

Колонка H служит в качестве вспомогательной для вычисления следующей колонки J . Максимум J равен $32;28, 6$, или в сокращенной форме $32;28$ (градусов времени), минимум $-32;28,6$ или $-32;28$. Разность колонки J дается в колонке H . Если суммирование H_n с предшествующим значением J_{n-1} дает значение, превосходящее максимум M , используется нормальная процедура, применяемая для линейных зигзагообразных функций: избыток вычитается из M . То же самое касается минимума.

Среднее значение H равно $10;30$, поэтому средний период

$$P_J = \frac{2(M - m)}{10; 30} = \frac{2, 9; 52}{10; 30} = 12; 22, 8.$$

Такая продолжительность года в точности совпадает с принятой в системе А.

Поправка J аналогична поправке J в системе А. Обе поправки вытекают из неравномерности движения Солнца. В системе А Солнце имело две постоянные скорости: отсюда следовало в качестве логического вывода, что величина поправки отрицательна и постоянна в месяцы, где скорость Солнца меньше. Если бы аналогичный подход имел место также в Системе В, то в результате для J получилась бы нормальная линейная зигзагообразная функция. Вместо этого применяется гораздо более сложная функция, не связанная с предполагаемой моделью движения Солнца. Строго логическое построение, которое обнаруживается в системе А, отсутствует в системе В.

Колонки K , L и M . Суммирование поправки J и предварительного значения продолжительности месяца G дает окончательную продолжительность месяца

$$K = G + J.$$

Колонка L дает время новолуния, вычисленное по правилу

$$L_n = L_{n-1} + K$$

или, если сумма $L_{n-1} + K$ превосходит одни сутки,

$$L_n = L_{n-1} + K - 6^h.$$

Время в колонке L отсчитывается от полуночи. Следующая колонка M дает время новолуния до или после восхода или захода Солнца. Так как D давала продолжительность половины ночи, мы имеем

перед восходом Солнца	$M = D - t,$
после восхода Солнца	$M = L - D,$
перед заходом Солнца	$M = 6^h - (L + D),$
после захода Солнца	$M = L + D - 6^h.$

Оставшиеся колонки. После M в тексте 122 следует еще пять колонок: N , O_1 , P_1 , P_3 , O_3 (согласно обозначениям Нейгебауэра). Колонка $N = XIII$ дает время от новолуния до захода Солнца в вечер первой видимости молодой Луны. Колонка $O_1 = XIV$ дает угловое расстояние Луны в этот момент, колонка $P_1 = XV$ — время от захода Солнца до захода Луны в этот вечер. Колонка $P_3 = XVI$ дает время от восхода Луны до восхода Солнца утром, когда Луна видна в последний раз, и колонка $O_3 = XVII$ — угловое удаление Луны в это утро.

Методы вычисления этих колонок еще не в полной мере разъяснены. См. *J. Schaumberger*, третье *Ergänzungshefte* к «*Sternkunde*» Куглера и *Neugebauer*, АСТ 1, с. 81 и 145⁹⁶.

Нейгебауэр предполагает в своих комментариях, что колонки N , O_1 и P_1 вычислялись заранее для вечера, в который ожидалось первое появление молодой Луны, а P_3 и O_3 — для утра, когда ожидалась последняя видимость. Он, однако, не смог установить какой-либо критерий, на котором основывались подобные ожидания. По моему мнению, эти колонки могли вычисляться уже позднее события, для вечера или утра, когда месяц на самом деле наблюдался. Предсказание видимости Луны, возможно, не было целью этих вычислений.

Колонки P_1 и P_3 имеются также в системе А, и мы знаем из процедурных текстов, как они вычислялись (АСТ 1, с. 65, 208 и 230).

В лунных таблицах системы А величины P_1 и P_3 зачастую вычислялись для двух различных дат. В таких случаях мы уверены, что вычисления сделаны заранее. Писец еще не знал, в какое именно утро или вечер Луна будет видна в последний или первый раз. Мы не знаем, существовал ли какой-либо определенный критерий для выделения какого-либо определенного утра или вечера.

Вспомогательные таблицы. Как мы видели, колонка А является вспомогательной для вычисления долготы в колонке В. Аналогично колонки G, H, J и K играют только вспомогательную роль для вычисления значений колонки L, которая дает время новолуния. Наш текст 122, происходящий из Вавилона, содержит все эти вспомогательные колонки. С другой стороны, все они или почти все отсутствуют в урукских текстах. Урукские таблицы, кроме того, дополнительно сокращены вследствие округления чисел до меньшего числа шестидесятеричных разрядов. Вспомогательные колонки и точные значения основных колонок вычислялись отдельно в так называемых вспомогательных таблицах (АСТ 1, с. 164—177).

Вспомогательные таблицы дают нам, как говорит Нейгебауэр, хорошее представление о том, как производились вычисления. В этих таблицах мы зачастую находим маленькие клинья, что указывает на то, что вычисленные значения проверялись на определенном этапе. Такой контроль, очевидно, наиболее эффективен. Современные астрономы также осуществляют непрерывную проверку своих вычислений, и они также используют в своих вспомогательных вычислениях большее число десятичных знаков, чем в окончательном результате.

Суточное движение Солнца и Луны

Движение Солнца. Текст АСТ 185 (рис. 19) из Урука дает положение Солнца изо дня в день для года 124. Данные вычислены в предположении, что Солнце перемещается равномерно со скоростью $59'9''$ в сутки. Фрагменты 186 и 187 вычислены аналогично.

Назначение этих таблиц не вполне ясно. Я предполагаю, что они использовались как вспомогательные

Обв.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Обв.	
1.	[bar] 1	1,38,9 mđl	g ₄	1	30,13,30	sig	1	29,48	[šuj]	1	27,57,51	kin	1	27,32,21
	2	2,37,18		2	1,12,39maš		2	30,47,9	2	28,23,21	2	28,31,30		
	3	3,36,27		3	2,11,48		3	1,46,18[ku]š	3	29,22,30	3	29,30,39		
	4	4,35,36		4	3,10,57		4	2,45,27	4	30,21,39	4	30,39,48		
5.	5	5,34,45		5	4,10,6		5	3,44,36	a	1,20,48	5	1,28,57kin	5	
	6	6,33,54		6	5,9,15		6	4,43,45	6	2,19,57	6	2,28,6		
	7	7,33,3		7	6,8,24		7	5,42,54	7	3,19,6	7	3,24,15		
	8	8,32,12		8	7,7,33		8	6,42,3	8	4,18,15	8	4,23,24		
	[9]	9,31,21		9	8,6,42		9	7,41,12	9	5,17,54	9	5,22,33		
10.	[10]	10,30,30		10	9,5,51		10	8,40,21	10	6,16,33	10	6,21,42	10.	
	[11]	11,29,39		11	10,5		11	9,39,30	11	7,15,42	11	7,20,51		
	[12]	12,28,48		12	11,4,9		12	10,38,39	12	8,14,51	12	8,20		
	[13]	13,27,57		13	12,3,18		13	11,37,48	13	9,14	13	9,19,9		
	[14]	14,27,6		14	13,2,27		14	12,36,57	14	10,13,9	14	10,18,18		
15.	[15]	15,26,15		15	14,1,36		15	13,36,6	15	11,12,18	15	11,17,27	15.	
	[16]	16,25,24		16	15,45		16	14,35,15	16	12,11,27	16	12,16,36		
	[17]	17,24,33		17	15,59,54		17	15,34,24	17	13,10,36	17	13,44,15		
	[18]	18,23,42		18	16,59,3		18	16,33,33	18	14,9,45	18	14,14,54		
	[19]	19,22,51		19	17,58,12		19	17,32,42	19	15,8,54	19	15,14,3		
20.	[20]	20,22		20	18,57,21		20	18,31,51	20	16,8,3	20	16,13,12	20.	
	[21]	21,21,9		21	19,56,30		21	19,31	21	17,7,12	21	17,12,21		
	[22]	22,20,18		22	20,55,39		22	20,30,9	22	18,6,21	22	18,11,30		
	[23]	23,19,27		23	21,54,48		23	21,29,18	23	19,5,30	23	19,10,39		
25.	[24]	24,18,36		24	22,53,57		24	22,28,27	24	20,4,39	24	20,9,48	25.	
	[25]	25,17,45		25	23,53,6		25	23,27,36	25	21,3,48	25	21,8,57		
	[26]	26,16,54		26	24,52,15		26	24,26,45	26	22,2,57	26	22,8,6		
	[27]	27,16,3		27	25,51,24		27	25,25,54	27	23,2,6	27	23,7,15		
	[28]	28,15,12		28	26,50,33		28	26,25,3	28	24,1,15	28	24,6,24		
30.	[29]	29,14,21		29	27,49,42		29	27,24,12	29	25,59,33	29	25,5,33	30.	
	[30]			30	28,48,51		30	28,58,42	30	26,58,42	30	26,4,42		

Рис. 19. Текст АСТ 185. Суточное движение Солнца

таблицы для планетных вычислений; в планетных вычислениях, как мы увидим, движение Солнца всегда предполагается равномерным, тогда как в лунных вычислениях регулярно принимается в расчет аномалия солнечного движения.

Движение Луны. Четыре таблицы из Урука (АСТ 1, с. 179) дают положения Луны изо дня в день для годов 117, 118, 119 и 130 Селевкидской эры. Аналогичные таблицы обнаружены в Вавилоне. Способ, которым были вычислены эти таблицы, очень примечателен.

Во-первых, вычислялась линейная зигзагообразная функция F^* с периодом 248 дней. Это дает суточное движение Луны. Максимум и минимум этой функции таковы:

$$M = 15;14,35, \quad m = 11;6,35.$$

Поэтому среднее суточное движение Луны

$$(1) \quad \frac{1}{2}(M + m) = 13;10,35.$$

Суточное увеличение или уменьшение F^*

$$(2) \quad d = 0;18.$$

Отсюда следует, что функция F^* проходит через свой максимум ровно 9 раз за 248 дней.

Соотношения (1) и (2), как и точные правила построения линейной зигзагообразной функции F^* , обнаружены также в «Isagoge». («Введении») греческого писателя Гемина; они правильно приписываются халдеям. Лунный период в 248 суток в комбинации с более точным периодом в 3031 сутки встречается в двух греческих папирусах Римского периода¹⁾. Оба периода обнаружены также в «Панча-сиддханتي» Варахамихиры (ч. 2, ст. 2—6) и в тамильской астрономии Южной Индии²⁾.

Все это показывает, как далеко распространилось влияние вавилонской астрономии.

¹⁾ Папирус Lund 35a: Knudtson E. J., Neugebauer O. // Bull. Soc. Royale des lettres de Lund.— 1946.— 47.— V, II.— P. 77. Папирус Ryl. 27: Neugebauer O. // Danske Vid.-Selsk. hist. Meddelelser.— 1949.— Bd. 32.— Nr. 2; Van der Waerden // Centaurus.— 1958.— V. 5.— P. 177.

²⁾ См. Van der Waerden, Tamil Astronomy // Centaurus.— 1956.— V. 4.— P. 221.

Время создания вавилонских лунных теорий

Датировка системы А. До самого недавнего времени все известные лунные таблицы относились к Селевкидскому периоду. В издании Нейгебауэра АСТ самой ранней была лунная таблица № 70 (АСТ I, с. 117), вычисленная для годов с —272 по —251.

Тексты, известные Куглеру, были еще более поздними. Тем не менее Куглер заключил по положениям точек равноденствий в системах А и В, что обе системы более древние. Его доказательство заключается в следующем. Он сопоставил солнечные долготы в таблице АСТ 122 с современными долготами и нашел, что точка весеннего равноденствия, которая в этой таблице помещается на 8° Овна, имеет погрешность 5 градусов. Таблица относится к системе В и вычислена для годов с —103 по —101. Согласно вычислениям Куглера, погрешность такой величины получается по истечении 287 лет. Отсюда Куглер заключил: «Так как наша таблица датируется 103 годом до н. э., определение точки весеннего равноденствия приходится на 390 г. до н. э. $\pm$ несколько лет».

Куглер исследовал также таблицу АСТ 60 (в старом обозначении SH 93), которая относится к системе А и в которой точка весеннего равноденствия находится на 40° Овна. Его вывод таков: «Аналогичные вычисления для таблицы № 93 переносят нас к 500 г. до н. э. $\pm$ несколько лет».

В 1928 г. Фотерингем произвел новые вычисления, основанные на лучшей величине видимого ускорения движения Солнца, и пришел к выводу: «Положение, которое Набуриан приписывает точке равноденствия, привязывает его к окрестности 500 г. до н. э.»¹⁾

В 1963 г. я сделал попытку оценить точность древних вавилонских наблюдений равноденствий и солнцестояний²⁾. Я нашел, что около 400 г. до н. э. или даже ранее дата летнего солнцестояния была известна с точностью до 1 или 2 суток. Мой вывод, как он сформулирован в немецком издании этой книги, таков: «Если автор системы А сделал ошибку самое большее в 1° при определении равноденствий и солнцестояний, то его на-

¹⁾ *Fotheringham J. K. The indebtedness of Greek to Chaldean astronomy // The Observatory.*— 1928.— V. 51, № 653.

²⁾ *Van der Waerden. Das Alter der babylonischen Mond. rechnung. Archiv fur Orientforschung* 20, S. 97.

блюдения производились между —560 и —440. Если максимум ошибки составляет 2° , наблюдения сделаны между —620 и —380. Бóльшая ошибка представляется маловероятной».

Обнаруженный недавно текст, опубликованный Обо и Заксом³), полностью подтвердил мой вывод. Сохранились два фрагмента из этого текста (Text C и Text D) и одна копия (Text B). Текст относится к системе А. Он вычислен, согласно Обо и Заксу, для годов с —474 по —456 (от года 11 Ксеркса до года 8 Артаксеркса I).

В Ассирийский период астрономия находилась на гораздо более низком уровне, чем в Нововавилонский и Персидский периоды. Ассирийское царствование закончилось в 612 г. до н. э. Мне кажется поэтому, что нельзя отнести изобретение системы А ко времени более раннему, чем —610. Отсюда мы можем заключить: *система А изобретена между —610 и —470*. Вторая половина этого периода с —540 по —470, т. е. начало Ахеменидского периода, представляется более вероятной, чем первая половина.

Аналогичные вычисления могут быть выполнены для системы В: они приводят к дате между —500 и —260. Чтобы сузить этот промежуток, мы рассмотрим свидетельства греческих текстов.

Метон и Евктемон. Два этих астронома наблюдали летнее солнцестояние в Афинах в —431 (*Ptolemy, Almagest* III 1). Они построили 19-летний интеркаляционный цикл. Метон поместил равноденствия и солнцестояния на 8° Овна, 8° Рака и т. д. (*Columella, De re rustica*, кн. 9, ч. 14), как принято в вавилонской системе В. Евктемон опубликовал парапегму, т. е. звездный календарь, в котором были отмечены равноденствия и солнцестояния, годовые восходы и заходы неподвижных звезд и соответствующие погодные указания. См. кн.: *Boll F. Griechische Calendar III.—Sitzungsber. Heidelberger Akad.*, 1911.

В своих «*Parapegmastudien*» (Abh. Bayer. Akad. München, Phil.—Hist., Neue Serie.—1941.—Bd. 19.—S. 29) А. Рем подчеркнул, что многие детали в парапегмах Метона и Евктемона с большой степенью вероятности можно проследить назад к Вавилону. В частности, Рем упоминает подразделение эклиптики на двенадцать ча-

³ *Aaboe A., Sachs A. Two Lunar Texts of the Achaemenid Period from Babylon // Centaurus.—1969.—V. 14.—P. 1.*

стей, 19-летний цикл, аномалию солнечного движения, используемый при наблюдении инструмент (гелиотроп). Я могу добавить, что парапегма Евктемона имеет многие черты сходства с календарем восходов неподвижных звезд в ^{mul}APIN. Оба календаря подразделяются на список временных интервалов. Список дат как в ^{mul}APIN, так и у Евктемона, основывается на подразделении солнечного года на 12 искусственных месяцев, определяемых движением Солнца по зодиаку. В список дат внесены также даты равноденствий и солнцестояний. Список временных интервалов, опять-таки в обоих случаях, дает интервалы времени между звездными видимостями в днях⁹⁷.

Отсюда вытекает, что Метон и Евктемон, вероятно, были знакомы с вавилонской астрономией.

Два пункта свидетельствуют о том, что они на самом деле знали вавилонскую лунную теорию. Первый уже упоминался ранее: Метон помещает характерные точки года на 8° , как принято в системе В. Вторым является аномалия солнечного движения. Евктемон предполагает, что Солнце затрачивает 31 день на прохождение каждого из знаков Водолея, Рыб, Тельца, Близнецов и только 30 дней на каждый из оставшихся. Это напоминает в большой степени подразделение эклиптики на медленную и быструю части, которые мы находим в системе А.

Конечно, возможно, что Евктемон открыл аномалию солнечного движения независимо от вавилонян, но для этого он должен был наблюдать либо большое число затмений, либо равноденствия и солнцестояния. Не сохранилось данных о подобных наблюдениях, кроме одного наблюдения солнцестояния, выполненного Метоном. Так как Евктемон, как показано, взял многие другие элементы у вавилонян, более вероятно, что подразделение эклиптики на медленную и быструю части внушено вавилонской теорией Луны.

Датировка системы В. Для системы В мы можем определить верхний и нижний пределы следующим образом:

1. Метон наблюдал летнее солнцестояние в -431 и зафиксировал его, согласно Колумелле, на 8° Рака. Если мы предположим, что Колумелла не совершил ошибки и что Метон заимствовал 8 градусов из системы В, то отсюда следует, что система В уже существовала в -440 .

2. Другой предел можно установить тем же методом, который использовался в системе А, а именно, определив время, для которого размещение годовых точек на

8° совершенно правильно. Согласно Шнабелю и Фотерингему, такого рода определение приводит к дате около —375. Чтобы оказаться в окрестности —440, нужно предположить погрешность наблюдения около 1°. Такая погрешность вполне возможна, но не бóльшая, поскольку, если мы отступим назад до —500, правильным положением будет 10° и не будет разумного основания для автора системы В исправлять 10° системы А на 8°. Период между —480 и —440 наилучшим образом соответствует всей имеющейся информации.

Расцвет вавилонской астрономии. Сходство между системами А и В столь велико, что я предполагаю не только зависимость между ними, но их принадлежность к одному и тому же периоду наивысшего расцвета вавилонской астрономии. Этот период наивысших достижений приходится на промежуток с —600 по —440 с предпочтением столетию с —540 по —440.

В наблюдательной астрономии это столетие также отмечено подъемом. Текст Strassmaier Kambyses 400, датируемый годом —521, рассматривался выше. Неопубликованный текст BM 36 823, который в «Descriptive Catalogue» собрания А. Закса (Late Babyl. Texts.— Providence, 1955) имеет № 1393, содержит наблюдения Юпитера для годов с —536 по —489, подразделенные на 12-летние группы. На протяжении 30 лет, предшествующих этому тексту (с —566 по —637), мы не имеем планетных наблюдений. Наши тексты — это, главным образом, собрания наблюдений за многие годы. В случае затмений собрания охватывают непрерывными сериями интервал с —747 по —159. Но у вавилонян, возможно, не было непрерывных планетных наблюдений, относящихся к более раннему времени, чем —536. Это впечатление усиливается еще и тем фактом, что у нас имеется всего два текста с планетными наблюдениями, относящихся к периоду с —536 по —489, и три к периоду с —468 по —399, с наблюдениями всех планет. Таким образом создается впечатление, что период интенсивной наблюдательной деятельности наступил немного позднее —540 года. К этому времени существовало уже так много древних наблюдений Луны (охватывающих более 200 лет), что можно было вычислить точные периоды, необходимые для создания лунной теории. Вполне естественно, что в то же время уделялось особое внимание проблемам календаря.

БАВИЛОНСКАЯ ПЛАНЕТНАЯ ТЕОРИЯ

Общий обзор. Расшифровкой первых планетных таблиц мы обязаны тому же ученому отцу-иезуиту Францу Ксаверу Куглеру, который объяснил вавилонскую лунную теорию.

Имевшиеся в его распоряжении таблицы касались в основном Юпитера. В своих «*Sternkunde und Sterndienst in Babel*» I (1907) он выделил «Таблицы Юпитера первого, второго и третьего типов». Нейгебауэр обозначил эти типы таблиц через А, А' и В, поскольку первые два (А и А') относятся к лунной системе А, а третий (В) — к лунной системе В.

Принципиальной целью лунных таблиц было определение положений полной и молодой Луны и точного времени этих явлений. Аналогичным образом, основная цель планетных таблиц — определение положений и дат характеристических точек планетных орбит, которые мы будем называть *главными точками* (cardinal points).

Главные точки для *внешних планет* (Сатурна, Юпитера, Марса) таковы:

Г = MF = Morningfirst	= первая видимость утром,
Ф = MSt = Morning Station	= утреннее стояние (начало попятного движения),
Θ = Op = Opposition	= оппозиция (или, может быть, вечерний восход незадолго до оппозиции),
Ψ = ESt = Evening Station	= вечернее стояние (конец попятного движения),
Ω = EL = Eveninglast	= последняя видимость вечером.

Обозначения MF = Morningfirst и т. д. введены Шохом в кн. *Langdon — Fotheringham — Schoch. The Venus Tablets of Ammizabuga*, Oxford, 1928. Обозначение греческими буквами принадлежит О. Нейгебауэру. Обозначения вида MF, MSt, Op, ESt, EL представляются более удобными; поэтому я буду пользоваться ими в дальнейшем.

Для *внутренних планет* (Венеры и Меркурия) главные точки таковы:

Г = MF = Morningfirst = первая видимость утром,
 Ф = MSt = Morning Station = утреннее стояние (конец попятного движения),
 Σ = ML = Morninglast = последняя видимость утром,
 Э = EF = Eveningfirst = первая видимость вечером,
 Ψ = ESt = Evening Station = вечернее стояние (начало попятного движения),
 Ω = EL = Eveninglast = последняя видимость вечером.

Куглер успешно объяснил вычисление положений главных точек для Юпитера. Паннекук и Ван-дер-Варден установили правила, используемые для расчета соответствующих дат. Тьюро-Данжен, Шнабель и особенно Нейгебауэр опубликовали дополнительные тексты, с помощью которых стало возможным прояснить методы вычислений также и для других планет.

Тексты в числовом виде берутся из стандартной работы Нейгебауэра, АСТ, где они приводятся в томе III, а комментарии — в томе II⁹⁸. Номера годов, приведенные без знака минус, всегда относятся к Селевкидской эре.

Таблицы, в которых даны положения и времена главных точек, мы будем называть главными таблицами.

Юпитер

Система А. Закон образования таблиц Юпитера по системе А лучше всего проиллюстрировать на примере главной таблицы АСТ 600. Эта таблица, найденная в Уруке, содержит даты и положения утренних стояний (MSt) Юпитера для годов с 113 по 173, т. е. с —198 по —138. Текст помечен датой 118 VII 12 и написан Ану-аба-утером в царствование Антиоха III. Копия основной части таблицы приведена на рис. 20 и 21. Числа легко читаются. Текст начинается следующим образом:

Год	Интервал времени	Дата	Положение
113 U	48; 5,10	I 28; 41,40	8; 6 (10)
114	48; 5,10	II 16; 46,50	14; 6 (11)
115 A	48; 5,10	IV 4; 52	20; 6 (12)
116	48; 5,10	IV 22; 57,10	26; 6 (1)
117	48; 5,10	VI 11; 2,20	2; 6 (3)
118 A	45; 54,10	VII 26; 56,30	5; 55 (4)
119	42; 5,10	VIII 9; 1,40	5; 55 (5)
120	42; 5,10	IX 21; 6,50	5; 55 (6)
121 A	42; 5,10	XI 3; 12	5; 55 (7)



Рис. 20. Таблица Юпитера 600 (Лувр АО6457). Номер года 113 на-
 верху слева записан как $100 + 13$ со специальным знаком для 100
 и обычным обозначением для 13 (*Thureau-Dangin A. Tablettes*
d'Uruk.— Paris; Geuthner, 1922, Plate 50)

The image shows a clay tablet with Sumerian cuneiform inscriptions. The text is arranged in approximately 15 vertical columns. The top portion of the tablet contains a list of years, with the first column likely representing the year number. The bottom portion of the tablet contains several lines of text, possibly a summary or a specific entry.

Рис. 21. Таблица Юпитера 600, продолжение. Годы 151—173. Годы записаны как $100 + 51$ до $100 + 1,13$. Копия Тюр-Данжена (*Thureau-Dangin A. Tablettes d'Uruk, Plate 51*)

Числа в круглых скобках означают знаки зодиака. Буквы U и A после номеров годов обозначают интеркаляционные годы со вторыми улулу или аддару. Временные интервалы даны не в сутках, а в *титхи*, где 1 титхи равен одной тридцатой синодического месяца. В одном месяце, таким образом, содержится 30 титхи, которые совпадают приблизительно с 29 или 30 сутками месяца. Слово «титхи» не встречается на самом деле в клинописных текстах, а идет из санскритской литературы.

Титхи гораздо более удобная единица для вычислений, чем сутки. Если бы единицами служили сутки, то писец должен был бы знать для каждого из 61 года, о которых идет речь в тексте, какой месяц имеет 29 суток, а какой 30. Использование титхи исключает эту проблему. Если 48; 5, 10 титхи во второй колонке прибавить к дате I 28; 41, 40 года 113, а затем еще 12 месяцев, мы приходим к дате II 16; 46, 50, поскольку год 113 имеет второй улулу. В гражданском календаре дата может быть II 16 или II 17: это не имеет значения, поскольку точные даты стационарных точек не могут быть наблюдаемы точно.

Положения в последней колонке (как установлено Куглером) вычислены по следующему правилу: *от 30° (8) до 25° (3) Юпитер проходит 36° за синодический месяц, но от 25° (3) до 30° (8) только 30°*. В данном случае синодический период измеряется временем от одного MSt до следующего MSt. Правило может быть легко проверено в тексте. Суммирование 36° и 8°6' (10) дает нам 14°6' (11) и т. д.

Для переходных случаев, когда суммирование 36° или 30° переводит планету через граничные точки 25° (3) или 30° (8), процедурные тексты дают правило:

«Превышение над 25° (3) умножь на 0; 50 и прибавь к 25° (3). Превышение над 30° (8) умножь на 1; 12 и прибавь к 30° (8)». Это правило приводится в тексте 821, который добавлен как поясняющий к таблице 603.

Указанные множители

$$0; 50 = 5/6 = 30/36 \text{ и } 1; 12 = 6/5 = 36/30$$

приводят как раз к тем числам, которые мы находим в тексте. Например, если мы прибавим 36° к положению 2; 6 (3) года 117, получим 8; 6 (4), что на 13; 6 градуса больше граничной точки 25° (3). Умножение 13; 6 на 0; 50 дает 10; 55, прибавление которых к 25° (3) дает окончательное положение 5; 55 (4), приведенное в таблице.

Сидерический период Юпитера. Если только что сформулированное правило управляет движением Юпитера на протяжении синодического периода, то какова величина сидерического периода Юпитера?

Одним из способов ответить на этот вопрос является подстановка воображаемого «среднего Юпитера» вместо действительного. Этот средний Юпитер характеризуется отсутствием какого-либо попятного движения: он движется вперед от одного MSt до следующего со скоростью 30° за синодический период на медленной дуге и 36° на быстрой дуге. Если этот «средний Юпитер» совпадает в какое-нибудь MSt с «истинным Юпитером», то он, очевидно, совпадает опять и в следующее MSt и т. д. Таким образом, сидерический период среднего Юпитера будет равняться сидерическому периоду истинного.

Быстрая дуга от $30^\circ(8)$ до $25^\circ(3)$ содержит 205° . Чтобы пройти ее, среднему Юпитеру потребуется

$$\frac{205}{36} = 5; 41, 40 \text{ синодического периода,}$$

Точно так же для медленной дуги получаем

$$\frac{155}{30} = 5; 10 \text{ синодического периода.}$$

В целом Юпитеру потребуется

$$10; 51, 40 = \frac{391}{36} \text{ синодического периода,}$$

чтобы пройти всю эклиптику. Следовательно, мы приходим к периодическому соотношению

$$(1) \quad 36 \text{ сидерических периодов} = \\ = 391 \text{ синодическому периоду.}$$

Одно и то же периодическое соотношение лежит в основе всех трех типов таблиц Юпитера. Средняя синодическая дуга Юпитера равняется поэтому

$$\frac{360^\circ}{10; 51, 40} = 33^\circ 8' 45'' \dots,$$

очень точной величине: она отличается от современных вычислений всего на $2''$.

Возможно, что понятие «среднего Юпитера», который движется равномерно как по медленной, так и по быстрой дуге, было чуждо направлению мысли вавилонских

астрономов. Другой метод вывода периодического соотношения (1) указан Обо¹⁾. Чтобы объяснить этот вывод, разделим быструю дугу на 205 равных частей по 1° и назовем эти части *шагами*. На «медленной дуге» мы определим *шаг*, равный $\frac{5}{6}$ от 1°, или 50'. Отношение 5 к 6, которое использовалось в этом определении, есть как раз отношение 30 к 36 синодическим дугам. Таким образом, число шагов в синодической дуге Юпитера равно всегда 36 независимо от того, где лежит синодическая дуга — целиком на быстрой или медленной или частично на быстрой и частично на медленной дуге. Другими словами:

За каждый синодический период Юпитер продвигается на 36 шагов вперед.

Быстрая дуга содержит 205 шагов, а медленная дуга $155 \cdot \frac{6}{5} = 186$ шагов. Следовательно, в целом эклиптика содержит

$$205 + 186 = 391$$

шаг. За 391 синодический период Юпитер проходит 391 раз по 36 шагов, т. е. планета проходит 36 раз всю эклиптику. Отсюда мы получаем еще раз соотношение (1):

36 сидерических периодов = 391 синодическому периоду.

Мы убедимся в дальнейшем, что понятие «шаг» играет важную роль в вавилонской планетной теории, в особенности в теории Марса. Вывод Обо периодического соотношения (1), по-видимому, очень близко воспроизводит оригинальный ход мысли вавилонян.

Вычисление временных интервалов. Из транскрипции текста 600 видно, что синодическая дуга величиной 36° всегда имеет временной интервал 48; 5, 10, в то время как дуга 30° всегда имеет временной интервал 42; 5, 10, к которому далее в каждом случае прибавляется 12 месяцев. Разность временных интервалов равна 6 титхи, которым соответствует разность дуг 6°. В году 118 временной интервал на 2; 11 титхи короче, чем в предыдущем году, и дуга соответственно короче на 2; 11 градуса. Следовательно, между путем S и временем T сохраняется неизменное соотношение:

$$(2) \quad T = S + c, \quad \text{где } c = 6, 12; 5, 10.$$

¹⁾ *Aaboe Asger. On Period Relations in Babylonian Astronomy // Centaurus.*— 1964.— V. 10.— P. 213.

Все вычисления времени в главных таблицах основываются на соотношениях вида (1). В процедурных текстах эти соотношения выводятся из следующего принципа:

Предполагается, что явления MF, MSt, Op и т. д. всегда происходят в момент, когда планета находится на определенном фиксированном расстоянии от Солнца. Я называю его принципом солнечного расстояния.

Из принципа солнечного расстояния следует, что за один синодический период Юпитера, т. е. в нашем случае от одного MSt до следующего MSt, Солнце должно пройти то же расстояние, что и Юпитер, и вдобавок совершить полный оборот. То же самое справедливо для Сатурна и Марса; в случае Венеры и Меркурия полный оборот отпадает. Допустим теперь, что путь, пройденный Юпитером за синодический период, равен S . Тогда путь Солнца составляет $360 + S$. Время, необходимое Солнцу, чтобы пройти это расстояние, равно T . Следовательно, T может быть вычислено.

В этом вычислении принимается в расчет только равномерное движение Солнца. Чтобы пройти 360° , Солнцу требуется, согласно лунной теории,

$$\begin{aligned} 12; 22, 8 \text{ месяца} &= 12 \text{ месяцев} + 0; 22, 8 \text{ месяца} \\ &= 360 \text{ титхи} + 11; 4 \text{ титхи.} \end{aligned}$$

Поэтому, чтобы пройти 1 градус со средней скоростью, Солнцу требуется

$$\frac{360 + 11; 4}{360} = 1 + \frac{\varepsilon}{360} \text{ титхи } (\varepsilon = 11; 4).$$

В одном процедурном тексте (№ 813) встречается несколько меньшая величина $11; 3, 20$; но во всех остальных случаях ε всегда предполагается равным $11; 4$.

Время, необходимое Солнцу, чтобы пройти $360 + \varepsilon$, равняется поэтому

$$(3) \quad T = (360 + S) \cdot \left(1 + \frac{\varepsilon}{360}\right) = S + 360 + \varepsilon + \mu,$$

где

$$(4) \quad \mu = \frac{\varepsilon}{360} S.$$

Так как $\varepsilon/360$ — малый множитель, почти ничего не изменится, если в (4) подставить среднюю синодическую дугу вместо синодической дуги S . Тогда μ становится

постоянной и уравнение (3) приобретает требуемый вид

$$T = S + c.$$

В нашем случае постоянная

$$c = 360 + \varepsilon + \mu = 6, 12; 5, 8, 8,$$

которая для практических целей может быть принята равной 6, 12; 5, 10. Таким образом, уравнение (1) выполняется.

От главной точки до главной точки. Процедурные тексты 813 (раздел 2) и 814 (раздел 2) показывают, каким образом положение одной главной точки может быть получено из положения предыдущей точки. В приведенной ниже таблице даны дуги, которые описывает Юпитер, согласно этим текстам:

Интервал	Медленная дуга от 25°(3) до 30°(8)	Быстрая дуга от 30°(8) до 25°(3)
от MF до MSt	16; 15	19; 30
от MSt до Op	—4	—4; 48
от Op до ESt	—6	—7; 12
от ESt до EL	17; 45	21; 18
от EL до MF	6	7; 12
Сумма	30°	36°

Доказательство того, что эти правила действительно использовались при вычислении таблиц главных точек, можно получить, сравнивая четыре таблицы из Урука (ACT 600, 604, 601 и 606) для явлений MSt, Op, ESt и EL. Одну из них мы уже рассмотрели выше. Таблицы 600 и 601 написаны в том же 118 году писцом Ану-абатером. П. Хубер¹⁾ доказал, что все четыре таблицы вычислены на основании данных для года 108, как исходного. Не может быть сомнений поэтому относительно согласованности этих таблиц.

Если теперь мы сопоставим положения для года 108 в этих четырех таблицах, мы обнаружим, что перемещения на медленной дуге

от EL до MSt 22; 15,
от MSt до ESt —10,
от ESt до EL 17; 45

¹⁾ См. *Huber P. Zur täglichen Bewegung des Jupiter // Zeitschrift für Assyriol., New Series.*— Bd 18.— S. 256, в особенности § 6.

точно согласуются с перемещениями, вычисленными на основании процедурного текста. Только дуга от MSt до Op, которая, согласно нашему процедурному тексту, должна равняться 4, в урукских таблицах равняется 4; 25.

Времена, необходимые для прохождения этих дуг в году 108, согласно урукским текстам, равны:

от EL до MSt	150 титхи,
от MSt до Op	61 титхи,
от Op до ESt	61 титхи,
от ESt до EL	130; 5, 10 титхи.

Эти времена также находятся в хорошем согласии с величинами, упомянутыми в процедурных текстах. Детальное рассмотрение читатель может найти в только что процитированной статье П. Хубера.

Система А'. Система А' известна еще в большей степени, чем А. Она описана во многих текстах из Вавилона и Урука. Три таблицы из Урука для годов 116, 117 и 119 и девять таблиц из Вавилона, которые покрывают период по крайней мере от 134 до 274, вычислены согласно этой системе.

В системе А' эклиптика подразделяется четырьмя граничными точками на четыре дуги. На «быстрой дуге» от 2°(10) до 17°(2) Юпитер покрывает 36° за синодический период, на «медленной дуге» от 9°(4) до 9°(8) он покрывает 30°, а на двух остающихся «промежуточных дугах» 33°45'. Если на этом основании вычислим сидерический период, получим такое же периодическое соотношение (1), как и в системе А. При выводе этого периодического соотношения можно использовать понятие «среднего Юпитера» или понятие «шага»: результат будет один и тот же. Времена вычисляются точно так же, как в системе А.

С помощью процедурных текстов Куглер и Нейгебауэр получили *таблицу скоростей*. Для быстрой дуги она имеет следующий вид:

После MF 30 суток скорость	15'	за сутки,
3 месяца до MSt	8'	за сутки,
4 месяца попятного движения	5'	за сутки,
3 месяца после ESt	7'40''	за сутки,
30 суток до EL	15'	за сутки,
30 суток до MF	15'	за сутки.

Для медленной дуги эти скорости необходимо умножить на 5/6, а для промежуточных дуг — на 15/16, тогда как времена остаются без изменений.

Нейгебауэр и я интерпретировали упомянутые здесь «сутки» как титхи, но Хубер показал в только что процитированной статье (*Z. f. Assyriol.*— V. 18, P. 274), что здесь используются реальные сутки. Далее он показал, что три урукских текста, которые описывают движение Юпитера из дня в день, вычислены в точном соответствии с этой таблицей скоростей.

Если принять месяц равным 30 суткам, то таблица скоростей может быть использована для определения путей, которые Юпитер проходит в секторах эклиптики. Для быстрой дуги от 2° (10) до 17° (2) мы находим

от MF до MSt $19^{\circ}30'$,
от MSt до ESt 10° ,
от ESt до EL 19° ,
от EL до MF $7^{\circ}30'$,

в целом 36° , которые и должны получиться. Расстояния на медленной и промежуточной дугах получаем умножением на $5/6$ и $15/16$.

В большой таблице 611 для годов 180—252 Селевкидной эры (*Kugler, Sternkunde I*, p. 128) Юпитер проходит $19^{\circ}30'$ от MF до MSt на быстрой дуге, что опять согласуется с приведенными выше вычислениями. Следовательно, процедурные тексты и главные таблицы из Вавилона и таблицы для суточного движения из Урука основываются на той же самой схеме.

Сумма времен, приведенных в таблице скоростей, составляет 390 суток, что равносильно 13 месяцам и 6; 12 титхи. Однако в главных таблицах и процедурных текстах используются гораздо более точные интервалы времени. Они вычислены на основании «принципа солнечного расстояния» следующим образом:

13 месяцев 18; 5, 10 титхи на быстрой дуге,
13 месяцев 15; 50, 10 титхи на промежуточных дугах,
13 месяцев 12; 5, 10 титхи на медленной дуге.

Интервалы, указанные в таблице скоростей, должны рассматриваться поэтому только как приближение. В действительности Хубер смог доказать, что в одном урукском тексте временные интервалы от MF до MSt и от MSt до ESt растянуты на 4 и на 6 суток соответственно.

Система В. Подобно предыдущей, эта система встречается как в Уруке, так и в Вавилоне. Из Урука мы имеем таблицу 620, в которой приведены время и положение оппозиции для годов 127—192 Селевкидской эры. Несколько строк в начале разрушены. Сигнатура пока-

зывает, что таблица написана при Антиохе III, т. е. самое позднее в 125 г. Дата, использованная в качестве исходной для вычислений в этой таблице, определяется (см. мою статью в Eudemus.— V. 1, P. 45), как

$$113 \text{ IV } 1 = -198, \text{ июнь } 21.$$

Во всех текстах, относящихся к системе В, как пройденные пути S (т. е. разности между двумя последовательными долготами Юпитера), так и интервалы времени T определяются линейными зигзагообразными функциями. Разность d между последовательными значениями S и T на возрастающем или убывающем участках всегда равняется

$$d = 1; 48.$$

Максимумы и минимумы:

Минимум S	28; 15, 30	T	40; 20, 45
Максимум S	38; 2	T	50; 7, 15
Среднее значение S	33; 8, 45	T	45; 14

Для обоих экстремумов и, следовательно, также и для средних значений выполняется следующее соотношение:

$$(4) \quad T = S + 12; 5, 15,$$

где в каждом случае к времени (в титхи) должны прибавляться 12 месяцев. Принцип солнечного расстояния заставляет предполагать соотношение вида: $T = S + c$, но из наших вычислений, проведенных выше, вытекает, что c должно равняться 12; 5, 8, 8 или после округления 12; 5, 10. Разность составит одни сутки только через 520 лет и поэтому не имеет значения.

Соотношение (4) не выполняется точно для конкретных значений S и T . Расхождения в таблице 620 составляет только 0; 0, 15, но оно равно 1; 1 для EL в таблице 622.

Система В'. Вариант системы В описан в разделах 21 и 22 процедурного текста АСТ 813. В этом варианте В' среднее значение S равно 33; 8, 45, как в системе В, но максимум M и минимум m отличаются, и поэтому отличается разность d . В результате период линейной зигзагообразной функции S отличается от периода T .

Система В' встречается также в Уруке в главной таблице АСТ 640, написанной писцом Ану-аба-утером в

119 г. На один год ранее тот же писец вычислил главные таблицы АСТ 600 и 601, согласно системе А. Таблицы суточного движения по системе А' вычислены в Уруке для годов 116—119. Главная таблица АСТ 620, принадлежащая к системе В, вычислена только на несколько лет позднее. Таким образом, мы видим, что около —190 все четыре системы А, А', В и В' использовались в Уруке.

Арифметические последовательности третьего порядка. Положения Юпитера, вычисленные согласно системе А, образуют арифметическую последовательность первого порядка: разности постоянны как на медленном, так и на быстром секторах эклиптики. Положения, даваемые системой В, образуют последовательность второго порядка: их разности образуют арифметические последовательности первого порядка.

Наивысшее достижение вавилонской математической астрономии представляют тексты 654 и 655, в которых рассматривается суточное движение Юпитера. Окончательным истолкованием закона, по которому образован этот текст, мы обязаны П. Хуберу (*Zeitschr. f. Assyriol.*, New Series.— V. 18.— P. 279). Хубер первым показал, что оба текста представляют фрагменты одной таблицы. Таблица содержала положения Юпитера изо дня в день от MF года 147 до EL или MF года 148, вместе с их первой и второй разностями. Первые строки (реконструированной) таблицы выглядят следующим образом:

	$\Delta^2 B$	ΔB	B	
147 IX 1	0	12; 40,	0	29 (8)
2	—6	12; 39,	54	29; 12, 39, 54 (8)
3	—12	12; 39,	42	29; 25, 19, 36 (8)

Для удобства читателя я умножил ΔB и $\Delta^2 B$ на 60^3 . Таким образом, планета стала видна в первый раз утром в день IX 1 на 29° Скорпиона. В предыдущий день она прошла $12'40''$. Вторые разности образуют арифметическую последовательность с начальным членом, равным 0, и разностью —6. Поэтому следующая величина ΔB выводится из величины в первой строке вычитанием 6. Прибавление этой второй величины ΔB к долготе Юпитера B , стоящей в первой строке, дает следующее значение B . Этот процесс продолжается до утра, когда имела место стационарная точка:

	$\Delta^2 B$	ΔB	B
(5) 148 I 5	—12,12	9,42	16; 8, 27, 36

Отсюда вторые разности $\Delta^2 B$ возрастают с постоянной разностью $+10$. В следующей строке поэтому мы имеем $\Delta^2 B = -12,2$. Далее знак ΔB без объяснения (или по ошибке) меняется на противоположный, так что следующая величина ΔB вычислена согласно правилу:

$$-9,42 - 12,2 = -21,44.$$

В самой таблице знаки отсутствуют. Писец должен был обращать особое внимание на то, должна ли разность прибавляться или вычитаться; поэтому ошибка в знаке легко могла возникнуть.

Так как ΔB стала теперь отрицательной, то движение происходит в обратном направлении и так продолжается далее, поскольку ΔB всегда уменьшается. Но во второй стационарной точке значение ΔB должно равняться нулю или почти нулю. Следовательно, ΔB не должна уменьшаться далее середины интервала попятного движения; затем она должна опять увеличиваться. Другими словами, $\Delta^2 B$ должна оставаться отрицательной до оппозиции (Op), а затем стать положительной.

Попытное движение Юпитера, согласно процедурным текстам, продолжается в течение четырех месяцев. Поэтому знак $\Delta^2 B$ должен измениться через два месяца. Это как раз то, что делает составитель таблицы. Утренняя стационарная точка имеет дату I 5. Два месяца спустя незадолго до оппозиции мы имеем

$$\text{III } 5 \quad \Delta^2 B = -2,22 \quad \Delta B = -7,14,30.$$

Затем знак меняется на противоположный и прибавляется постоянная третья разность $\Delta^3 B = 10$. Соответственно в следующей строке мы имеем

$$\text{III } 6 \quad \Delta^2 B = +2,32 \quad \Delta B = -7,11,58.$$

Так продолжается вплоть до вечерней стационарной точки, когда ΔB становится опять положительной:

$$\text{V } 3 \quad \Delta^2 B = +12,2 \quad \Delta B = -12,4,$$

$$\text{V } 4 \quad \Delta^2 B = +12,12 \quad \Delta B = +8.$$

После вечерней стационарной точки реконструкция очень ненадежна, потому что текст сильно поврежден.

Согласно этому тексту, движение от MF до ESt изменяется по гладкой кривой. Эта аппроксимация является значительным усовершенствованием методов приближенного задания функции с использованием кусочно постоянных скоростей,

Сатурн

Относительно Сатурна нам известны две системы: А и В. Они совершенно аналогичны системам А и В для Юпитера, но многочисленные варианты, которые делают теорию Юпитера столь интересной и информативной, почти полностью отсутствуют. Поэтому мы уделим Сатурну немного места.

Система А. Эта система известна только по двум процедурным текстам, 801 и 802, из Урука. Имя «владельца» таблицы 802, Ану-аба-утера, позволяет нам отнести эту таблицу к периоду около —190. Текст 801 относится к Меркурию и Сатурну, тогда как 802 есть дубликат раздела в тексте 801, посвященного Сатурну. Он начинается следующим образом:

О Сатурне.
От 10° (5) до 30° (11) медленная,
от 30° (11) до 10° (5) быстрая.

Затем мы имеем таблицу скоростей для каждой части эклиптики, медленной и быстрой. Скорости в минутах дуги за сутки таковы:

	медленная	быстрая
а) Около Солнца	5	6
б) После MF 30 суток	5	6
в) 3 месяца до MSt	3; 20	4
г) от MSt до Op		
попятное $52\frac{1}{2}$ суток	14; ..., 40	15; 4, 24
д) от Op до ESt		
попятное 60 суток	3; 20	4
е) 3 месяца	3; 35, 30	4; 18, 40
ж) 30 суток до EL	5	6

Скорости в секторах а), б), в), д) и ж) относятся, как 5:6. В секторе е) то же отношение выполняется приближенно. Если мы примем, следуя Куглеру, то же отношение для г), то должны получить для скорости на медленной дуге величину 14; 13, 40.

Строки 5 и 13 дают общую величину попятного движения:

медленная 7; 33, 7,30 градуса,
быстрая 9; 3,45 градуса.

Эти числа находятся в правильном отношении 5.6, но они не согласуются точно с табличными скоростями.

Система В. Система В для Сатурна использовалась в Уруке и в Вавилоне. В этой системе синодическая

дуга есть линейная зигзагообразная функция с параметрами

$$\begin{aligned}\text{Минимум } m &= 11; 14, 2, 30 \\ \text{Максимум } M &= 14; 4, 42, 30 \\ \text{Среднее} &= 12; 39, 22, 30 \\ \text{Разность } d &= 0; 12\end{aligned}$$

На основании этих чисел могут быть выведены два периода: первый, аномалистический, определяющий время от одного минимума до следующего, и второй, сидерический, дающий время, необходимое Сатурну для прохождения всей эклиптики со средней скоростью. Аномалистический период

$$P_a = \frac{2(M - m)}{d} = 28; 26, 40 \text{ синодическим периодам;}$$

сидерический период

$$P_s = \frac{360}{\mu} = 28; 26, 40 \text{ синодическим периодам,}$$

Таким образом, два периода в точности совпадают.

Умножая сидерический период на 9, получаем фундаментальное периодическое соотношение

9 сидерических периодов = 256 синодическим периодам.

Марс

Предвычислять движение Марса очень трудно, поскольку это движение крайне неравномерно. Рассмотрим теперь, каким образом вавилоняне преодолели эту трудность.

Мы ограничимся только системой А, которая обнаружена как в Уруке, так и в Вавилоне. Урукские тексты представлены главными таблицами для годов 89—131, 92—161 и 123—202 Селевкидской эры. Последний из этих трех текстов (АСТ 501) написан в году 124 писцом Ану-убаллитом.

Особый интерес представляет процедурный текст 811а из Вавилона. Приведенное ниже описание теории Марса основывается главным образом на этом тексте.

Вычисление синодического пути. Наш процедурный текст дает сначала правило для вычисления долгот явлений EL, MF и MSt. Таким образом, «синодический путь» есть расстояние, которое Марс проходит от одного EL или MF или MSt до следующего. Для вычисления эклиптика

подразделяется на шесть секторов, содержащих по два знака зодиака:

(2)+(3), (4)+(5), (6)+(7), (8)+(9),
(10)+(11), (12)+(1).

Правила вычисления синодической дуги таковы:

В (2) и (3) путь 45° . Избыток над (3) умножается на $2/3$.

В (4) и (5) путь 30° . Избыток над (5) умножается на $4/3$.

В (6) и (7) путь 40° . Избыток над (7) умножается на $3/2$.

В (8) и (9) путь 60° . Избыток над (9) умножается на $3/2$.

В (10) и (11) путь 90° . Избыток над (11) умножается на $3/4$.

В (12) и (1) путь $67\frac{1}{2}^\circ$. Избыток над (1) умножается на $2/3$.

В каждом случае к указанному пути прибавляется 360° .

Пример. Текст 501 (из Урука) дает следующие положения для MSt:

Год 123	17; 30	(2)
Год 125	1; 40	(4)
Год 127	1; 40	(5)
Год 129	2; 13, 20	(6)

Первое положение находится в секторе (2)+(3). Прибавляя сначала 45° , мы получаем 2; 30 (4). Избыток над (3) составляет $2^\circ 30'$. Вычитая из этого одну треть, а именно $50'$, получаем $1^\circ 40'$ (4). Прибавляя 30° , получаем в соответствии с текстом 1; 40 (5). Если прибавить еще раз 30° , получится 1; 40 (6). К избытку над (5) нужно добавить одну треть, или 0; 33, 20. В результате имеем 2; 13, 20 (6).

Шаги. Теперь мы вычислим для Марса сидерическое орбитальное время согласно системе А. Чтобы упростить вычисления, разделим каждый синодический путь на 18 частей. Напомним еще раз, что эти части будут называться «шагами». Длины шагов различаются в разных секторах зодиака. Их величины таковы:

В (2) и (3)	$45/18 = 2; 30$
В (4) и (5)	$30/18 = 1; 40$
В (6) и (7)	$40/18 = 2; 13, 20$
В (8) и (9)	$60/18 = 3; 20$
В (10) и (11)	$90/18 = 5$
В (12) и (1)	$67; 30/18 = 3; 45$ градуса

Когда я ввел концепцию «шагов» в моей статье «Babylonische Planetenrechnung» (Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich.— Bd. 102.— S. 39), я еще не знал, что промежутки точно такой длины появляются в вавилонском процедурном тексте 811, раздел 3 (ACT II, p. 381). В процедурном тексте находим 2; 15 и 3; 40 вместо 2; 13, 20 и 3; 45, но другие числа совпадают точно. Это озна-

чает, что вавилонские астрономы-теоретики осознавали важность концепции «шагов».

Таким образом, соответствующие секторы зодиака содержат

24 36 27 18 12 16 шагов,

так что вся эклиптика содержит 133 шага. Приведенные выше правила для вычисления синодического пути можно теперь суммировать в очень удобном виде:

Марс проходит $133 + 18 = 151$ шаг за каждый синодический период.

Сидерический период. В течение 133 синодических периодов Марс проходит 133 раза по 151 шагу, т. е. он проходит эклиптику 151 раз. Следовательно,

(1) 151 сидерический период =
= 133 синодическим периодам.

151 орбита содержит 15, 6, 0 градусов. Соответственно мы читаем в разделе 11 текста 811a:

2, 13 явления 2, 31 обращения 15, 6, 0 градусов движение.

Это означает, что

133 повторения одного и того же явления =
= 151 полному обороту = прохождению 151 раз по 360° .

Чтобы получить средний синодический путь, мы должны разделить 15, 6, 0 на 2, 13. Соответственно в тексте спрашивается: что мы должны умножить на 2, 13, чтобы получить 15, 6, 0? Дается ответ:

6, 48; 43, 18, 30, взятое 2, 13 раз, образует 15, 6, 0.

Средний синодический путь, таким образом, равен полной орбите (360° градусов) плюс 48; 43, 18, 30°. Соответственно в тексте сказано:

Запиши 48; 43, 18, 30 как средний путь.

Мы видим, что этот текст дает не только правила для вычисления, но также обоснование правил. Частное 6, 48; 43, 18, 30 определено верно до последнего шестидесятеричного знака.

Принцип солнечного расстояния. Согласно принципу солнечного расстояния, явления EL, MF и MSt всегда происходят при определенном расстоянии Марса от Солнца. Следовательно, за любой какой-либо синодический период (от EL до EL, или от MF до MF, или от MSt до MSt) Солнце всегда проходит то же расстояние, что и Марс, и дополнительно один полный оборот.

За 133 синодических периода Марс совершает 151 оборот. Согласно принципу солнечного расстояния Солнце за тот же период совершает

$$151 + 133 = 284 \text{ оборота.}$$

Следовательно,

$$(2) \quad 151 \text{ сидерический период} = \\ = 133 \text{ синодическим периодам} = 284 \text{ годам.}$$

Этот период Марса, как мы убедились выше, был уже известен в Персидский период.

В процедурных текстах принцип солнечного расстояния используется для вывода отношения между синодическим путем S и соответствующим временем T . Вычисления производятся точно так же, как и в случае Юпитера. Если Марс проходит путь S , Солнце должно пройти $360 + S$. Время, необходимое для этого,

$$(3) \quad T = (360 + S) \left(1 + \frac{\varepsilon}{360} \right), \quad \text{где } \varepsilon = 11; 4.$$

Его можно записать в другом виде,

$$(4) \quad T = S + c,$$

где

$$(5) \quad c = 360 + \varepsilon + \mu$$

и

$$(6) \quad \mu = \frac{\varepsilon}{360} \cdot S.$$

При вычислении малого поправочного члена μ вавилонские математики подставляли вместо S его среднее значение

$$(7) \quad \bar{S} = 6, 48; 43, 18, 30.$$

Умножая (7) на

$$\frac{\varepsilon}{360} = \frac{11; 4}{6,0} = 0; 1, 50, 40,$$

получаем

$$(8) \quad \mu = 12; 33, 51, 52, 47, 21.$$

В точности эта величина обнаружена в процедурном тексте 811a, раздел 6. Незадолго перед нею в разделе 5 упоминается также множитель $0; 1, 50, 40$. Таким образом ясно, что составитель использовал в своих вычислениях формулу

$$(9) \quad \mu = \frac{\varepsilon}{360} \bar{S}.$$

В последующих вычислениях μ округлялась до
 $\mu = 12; 33, 52$.

Суммируя

$$360 + \varepsilon = 6, 11; 4,$$

получаем

$$(10) \quad c = 6, 23; 37, 52.$$

Именно эта величина c применялась для оценки $T = S + c$, как это видно из раздела 3 процедурного текста:

«К расстоянию между одним явлением и его следующим появлением прибавь 23; 37, 52, и ты получишь время».

12 месяцев, или 6,0 титхи, содержащиеся в c , прибавлялись без специальной оговорки, согласно нашему уравнению (4)⁹⁹.

Удаление от Солнца. До сих пор мы использовали две эквивалентные формулировки принципа солнечного расстояния, а именно:

I. Явления EL, MF и MSt всегда происходят на фиксированном расстоянии от Солнца.

II. За один синодический период Солнце проходит такое же расстояние, что и Марс, и дополнительно полный оборот.

Автор текста 811a применял принцип в форме II. Возникает вопрос, знал ли он также формулировку I, и если да, то какие числовые величины для элонгации Марса для EL, MF и MSt он считал правильными.

Раздел 5 касается явления EL. Текст гласит:

... 5 градусов, на которые Марс отстоит от Солнца...

Нейгебауэр истолковал предварительно разрушенное число в начале строки как 15 и интерпретировал 15° как удаление Марса от Солнца для EL.

Солнце движется быстрее Марса, поэтому удаление Марса уменьшается. Мы увидим далее, что уменьшение до MF предполагалось равным 30° , так что при MF оно равно -15° . От MF до MSt оно уменьшается еще на 105° . Поэтому утренняя стационарная точка имеет место при -120° . Число 2,0 ($=120$) на самом деле упоминается в том же разделе в связи с MSt. Поэтому процедурный текст основан на предположении, что Марс становится невидимым при удалении $+15^\circ$, вновь появляется при -15° и начинает попятное движение при -120° .

На основании этих чисел мы можем понять вычисления, выполненные в разделах 6—9. В этих разделах вычисляются интервалы времени t_1 , t_2 , t_3 , соответствующие расстояниям s_1 , s_2 , s_3 , проходимым Марсом от EL до MF, от MF до MSt и от MSt до EL. Дополнительно к этим расстояниям Солнце должно пройти то же расстояние, что и Марс, и добавочные 30° , 105° или 225° соответственно, которые мы обозначим через r_1 , r_2 , r_3 .

Тогда время, необходимое Солнцу, чтобы пройти $s_1 + r_1$,

$$(11) \quad t_1 = (s_1 + r_1) \left(1 + \frac{\varepsilon}{360} \right) = s_1 + c_1,$$

где $c_1 = r_1 \left(1 + \frac{\varepsilon}{360} \right) + \frac{\varepsilon}{360} s_1$.

Подставляя опять вместо s_1 его среднюю величину $\bar{s}_1$, получаем

$$(12) \quad t_1 = s_1 + c_1,$$

$$(13) \quad c_1 = r_1 \left(1 + \frac{\varepsilon}{360} \right) + \mu_1,$$

$$(14) \quad \mu_1 = \frac{\varepsilon}{360} \bar{s}_1.$$

В моей статье «*Babylonische Planetenrechnung*» (Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich.— Bd. 102) я показал, что эти формулы на самом деле образуют основу для вычислений, выполненных в процедурном тексте. Давайте начнем с (14). Вычисление $\bar{s}_1$ основывается на следующем предположении: *число шагов, пройденных Марсом от EL до MF, от MF до MSt и от MSt до EL, равно 33, 60 и 58 соответственно*. Сумма этих чисел составляет 151 шаг, как и должно быть. Средняя длина шага равна

$$\frac{360}{151} = 2; 42, 24, 21, 40.$$

Умножая на 33, 60 и 58, получаем:

$$\bar{s}_1 = 1,29; 19, 23, 55$$

$$\bar{s}_2 = 2,42; 24, 21, 40$$

$$\bar{s}_3 = 2,36; 59, 32, 56, 40.$$

Вспоминая, что $\varepsilon/360 = 0; 1, 50, 40$, подставляем теперь эти числовые величины в (14). Значение, полученное для

$$\mu_1 = 2; 44, 45, 6, 46, 40,$$

в точности соответствует приведенному в тексте (раз-

дел 6). Отсюда следует, что текст основывается на формуле (14). То же самое получается для μ_2 :

$$\mu_2 = 4; 59, 32, 55, 57, 46, 40.$$

Величина в тексте отличается двумя позициями, в ней стоит 22 вместо 32 и 47 вместо 57. Первое расхождение безусловно есть результат ошибки переписчика, поскольку μ_2 в дальнейшем округляется до 4; 59, 33. Можно полагать, что 47 есть также искажение числа 57, допущенное при переписывании.

Правильная величина μ_3 , согласно (14);

$$\mu_3 = 4; 49, 33, 50, 5, 51, 6, 40$$

совпадает с текстом. В разделе 6—9 текста используются правильные округленные величины:

$$\mu_1 = 2; 44, 45,$$

$$\mu_2 = 4; 59, 33,$$

$$\mu_3 = 4; 49, 33, 50.$$

В этих разделах уравнение (13) разрабатывается со всеми подробностями. В разделе 7 число шагов $r_1 = 30$ умножается сначала на $\varepsilon/360$; затем прибавляется $r_1 = 30$, образуя

$$r_1 \left(1 + \frac{\varepsilon}{360} \right) = 30; 55, 20;$$

в заключение прибавляется $\mu_1 = 2; 44, 45$ (текст ошибочно дает 1; 44, 45), определяя

$$c_1 = 33; 40, 5 \text{ (текст ошибочно } 33; 40).$$

Разделы 8 и 9 построены аналогично. Таким образом, мы видим, что формула (13) действительно играет фундаментальную роль в процедурном тексте. Кроме того, мы видим, что величины, которые мы вычислили для r_1 , r_2 , r_3 , исходя из удалений $+15^\circ$, -15° и -120° , есть на самом деле те величины, которые автор текста брал как основные. Эти удаления определяются с помощью среднего Солнца: солнечная аномалия во всех этих вычислениях не учитывается.

Резюме. Мы убедились, что система А представляет логическую систему, построенную на следующих гипотезах:

I. Марс проходит с различными скоростями шесть промежутков, состоящих каждый из двух знаков зодиака: (2)+(3), (4)+(5), (6)+(7), (8)+(9), (10)+(11), (12)+(1).

Каждый из этих секторов подразделяется на

24 36 27 18 12 16

равных частей, которые мы называли «шагами». Длины шагов таковы:

2°30' 1°40' 2°13'20" 3°20' 5° 3°45'.

II. Число шагов, пройденных Марсом от EL до MF, от MF до MSt и от MSt до EL, равно 33, 60 и 58 соответственно.

III. Солнечный год содержит 12; 22, 8 среднего синодического месяца или $360 + 11; 4$ титхи.

IV. Явления EL, MF и MSt происходят при удалениях $+15^\circ$, -15° и -120° от среднего Солнца.

Процедурный текст 811a для Марса содержит не только (как большинство подобных текстов) правила для вычислений, но дает также их обоснование. Они восходят, по-видимому, к автору системы А. Можно полагать поэтому, что текст 811a основывается на каком-то сочинении, принадлежащем этому автору, в котором он излагает основные принципы своей системы. Процедурный текст сам по себе является копией: приведенные в нем числа содержат типичные ошибки, совершаемые при копировании, которые распознаются из того факта, что они не влияют на дальнейшие вычисления.

Расхождения между главными таблицами. Согласно процедурному тексту 811a, Марс покрывает 33 шага от EL до MF и 60 шагов от MF до MSt.

В главных таблицах числа шагов от EL до MF и от MF до MSt выражены также целыми числами, но они отличаются в некоторых случаях от чисел, приведенных выше. Так, в урукском тексте № 502 для MF и EL указаны следующие положения:

Лицевая сторона	MF	Оборот	ЕЛ
Строка 12	1; 40 (4)	Строка 1	2; 30 (3)
Строка 13	1; 40 (5)	Строка 2	11; 40 (4)
Строка 14	2; 13,20 (6)	Строка 3	11; 40 (5)

Расстояние от первого EL до второго MF (строка 13) и аналогичным образом от второго EL до третьего MF (строка 14) составляет 30 шагов. Так как при переходе от одной строки к следующей Марс всегда покрывает

точно 18 шагов, расстояние от одного EL до следующего MF остается равным 30 шагам во всех последующих строках.

Аналогичным образом в вавилонском тексте № 504 разность между EL и MF составляет всего 63 шага.

Урукский текст 502 не датирован, но он может быть связан с текстом 500, который дает MSt и Op для годов 89—131. Если предположить, что текст 502 относится к

Obv.	I	Obv.	Rev.	I	Rev.		
1. [20]	gír-tab.	igi	1.	0. [11,15]	hun	šú]	0.
[30]	máš	igi		[2,30]	maš	[šú]	
[1]5	hun	igi		[11,40]	kušú	[šú]	
5	maš	igi		[11,40]	a	šú	
5. [1]3,20	kušú	igi	5.	[15,3]3,20	absin	šú	
[1]3,20	a	igi		5. [25,3]3,20	rín	šú	5.
17,46,40	absin	igi		[2]3,20	pa	šú	
27,46,40	rín	igi		[1]5	zib	šú	
26,40	pa	igi		[1]5	múl	šú	
10. 18,45	zib	igi	10.	[30]	maš	šú	
17,30	múl	igi		10. [30]	kušú	šú	10.
1,40	kušú	igi		[30]	a	šú	
1,40	a	igi		[10]	rín	šú	
2,13,20	absin	igi		[30]	gír-tab	šú	
15. [1]2,13,20	rín	igi	15.	[15]	gu	šú	
[3,]20	pa	igi		15. [26,]15	hun	šú	15.
[20]	gu	igi		[12,3]0	maš	šú	
[30]	hun	igi		[18,]20	kušú	šú	
[15]	maš	igi		[18,]20	a	šú	
20. [20]	kušú	igi	20.	[2]4,26,40	absin	šú	
[20]	a	igi		20. 6,40	gír-tab	šú	20.
[26,40]	absin	igi		10	máš	šú	
[10]	gír-tab	igi		30	zib	šú	
[15]	máš	igi		25	múl	šú	
25. [3,45]	hun	igi	25.	6,40	kušú	šú	
[27,30]	múl	igi		25. 6,40	a	šú	25.
[8,20]	kušú	igi		8,53,20	absin	šú	
[8,2]0	a	igi					
[11,]6,40	absin	igi					
30. [21,]6,40	rín	igi	30.				
[16,]40	pa	igi					
[7,]30	[zib	igi]					
[10	múl	igi]					

Рис. 22. Текст 502. Главная таблица для Марса из Урука. На лицевой стороне MF, на оборотной EL (Neugebauer, АСТ III, Plate 175)

годам 92—161, то два текста могут быть соединены в единую таблицу для EL, MF, MSt и Op. Число шагов от EL до MF равно тогда 30, от MF до MSt 61 и от MSt

до EL 60. Любое другое датирование текста 502 дает не столь удовлетворительные величины для числа шагов.

Попытное движение. Изложенная теория годна только для явлений EL, MF и MSt. Попытное движение от MSt через Op к ESt рассматривается совершенно другим способом.

Согласно Нейгебауэру (АСТ II, р. 305), существуют четыре различные схемы, R, S, T и U, согласно которым могут быть вычислены положения Op и ESt, начиная с MSt. Во всех четырех схемах дуга от MSt до Op предполагается зависящей от положения MSt. Согласно схеме R, дуга равняется всегда 6° , если MSt происходит в знаках зодиака (2) и (3); для знаков (4) и (5) дуга равна 6; 24, для (6) или (7) 6; 48, для (8) или (9) 7; 12. Затем числа уменьшаются аналогичным образом.

Схема T построена точно так же, исключая максимум, который равняется 7; 30. В схеме U дуга возрастает линейно от минимума 6 до максимума 7; 30, а затем опять линейно уменьшается. В схеме S знаки с постоянным значением дуги чередуются со знаками, где она возрастает или убывает линейно. В этой схеме суммарное попытное движение от MSt до ESt превосходит в $2\frac{1}{2}$ раза дугу от MSt до Op. Мы не знаем, как ESt вычислялось в других схемах.

Система В. Существует таблица Марса из Урука (АСТ 510), основанная на системе В. В действительности сохранился только небольшой фрагмент, но П. Хубер¹⁾ успешно реконструировал с его помощью закон образования таблицы.

В транскрипции Нейгебауэра фрагмент выглядит следующим образом (для удобства читателя я заменил названия знаков зодиака числами):

...	(7)
... 17	(9)
... 35	(12)
... 6, 13, 51	(2)
... 29, 52, 8	(3)
... 5, 30, 25	(4)
... 30, 25	(5)
... 30, 25	(7)
... 30, 25	(9)
...	(11)

¹⁾ См. *Aaboe A. Babylonian Planetary Theories // Centaurus.*— 1958.— V. 5.— P. 246.

Хубер реконструировал этот текст следующим образом:

[0]		I	
48, 36, 40		22, 20, 37 (7)	
1, 5, 36, 40		27, 57, 17	(9)
1, 17, 38, 17		15, 35, 34	(12)
1, 0, 38, 17		16, 13, 51	(2)
43, 38, 17		29, 52, 8	(3)
26, 38, 17		26, 30, 25	(4)
25		21, 30, 25	(5)
42		3, 30, 25	(7)
59		2, 30, 25	(9)
1, 16		18, 30, 25	(11)

Колонка I получается суммированием по разностям колонки [0]. Последняя есть линейная зигзагообразная функция с параметрами

$$\begin{aligned}\text{Максимум } M &= 1, 20; 7, 28, 30 \\ \text{Минимум } m &= 17; 19, 8, 30 \\ \text{Разность } d &= 17\end{aligned}$$

Если отсюда определить периодическое соотношение, то оно окажется точно таким, как в системе А:

151 сидерический период = 133 синодическим периодам.

Среднее синодическое движение также совпадает с величиной, принятой в системе А:

$$1/2(M + m) = 48; 43, 18, 30.$$

Венера

Для Венеры существуют также три системы — A_0 , A_2 и A_1 .

Система A_0 . Так случилось, что эта очень простая система сохранилась только в Уруке. Текст 400 дает даты и долготы для ЕF, т. е. для первой видимости Венеры как вечерней звезды, для 24 годов от 111 до 135, в виде:

Год	Дата	Долгота
111	V 27; 30	3 (7)
113	I 20; 40	8; 30 (2)
114	VIII 13; 50	14 (9)
116	III 7	19; 30 (4)
117	X 30; 10	25 (11)
119	V 23; 20	30; 30 (6)

Мы видим, что долготы возрастают за один синодический период на 7 знаков зодиака и $5\frac{1}{2}$ градуса, даты

также возрастают на 19 месяцев и 23; 10 титхи. Отсюда путь, пройденный за один синодический период,

$$S = 19 \text{ знаков} + 5\frac{1}{2}^{\circ} = 9,34; 30 \text{ градуса,}$$

а время

$$T = 9, 53; 10 \text{ титхи.}$$

Соотношение между S и T имеет вид

$$T = S + 17; 40.$$

Число 17; 40 предположительно округлено. На основании принципа солнечного расстояния и принимая год равным 12; 22,8 месяца, можно получить

$$T = S + 17; 41, 28, 40.$$

Если S умножить на 5, мы получим 8 полных оборотов без $2\frac{1}{2}$ градуса, следовательно:

$$5 \text{ синодических периодов} = 8 \text{ сидерическим периодам} - 2^{\circ}30'.$$

Если умножить S на 720, мы получим 1152 полных оборота, следовательно:

$$720 \text{ синодических периодов} = 1152 \text{ сидерическим периодам} = 1152 \text{ годам.}$$

Система A_0 проще системы A для Сатурна, Юпитера и Марса, поскольку в системе A_0 синодическая дуга S не зависит от района эклиптики, в котором находится Венера. В самом деле, эта аномалия у Венеры гораздо меньше, чем у других планет, и поэтому ее неучет не приводит к большой погрешности.

Системы A_2 и A_1 . Математики более позднего времени попытались улучшить систему A_0 , установив зависимость S от местоположения на эклиптике. Появились две системы A_2 и A_1 , из которых последняя несколько лучше первой, но ни одну из них нельзя считать совершенной.

Система A_2 изучена лучше всего по тексту 420 (из Вавилона); его изображение приведено на ил. 30. Мы видим, что таблица состоит из верхней части, узкой полосы и нижней части. Полоса содержит так называемый «колофон», заголовок, который звучит следующим образом:

Венера относится к годам с 180 по 241. Мардук-шум-иддина, сын Бел-иддины, потомок А-ку-ба-ти-лы, *opposit* ...-иддина, писец Энума Ану Энлиль, сын Бел-убаллитсу...

Второй писец здесь назван «opposite» Мардук-Шумиддина; точное значение слова «opposite» неизвестно. Белубаллитсу, отец второго писца, жил около 186 года, поскольку в этом году им вычислена главная таблица (№ 430) для Венеры.

Верхняя часть нашего текста представляет главную таблицу для 6 главных точек EF, ESt, EL, MF, MSt, ML. Нижняя часть — это процедурный текст 821b, который сообщает нам, как была вычислена таблица.

Процедурный текст содержит шесть разделов для шести главных точек. Мы воспроизводим здесь второй раздел, относящийся к вечерней стационарной точке ESt. Зодиак подразделяется на 5 частей, содержащих по 2 или 3 знака. Для каждой такой части приводится сначала путь S от одного ESt до следующего, а затем время T :

Знаки зодиака	Путь S	Время T
(11) (12)	3,43; 30	9,51
(1) (2) (3)	3,37; 30	10,1
(4) (5)	3,38; 30	9,59
(6) (7) (8)	3,29; 20	9,46
(9) (10)	3,28; 30	9,49

Это правило на самом деле использовалось при вычислении главной таблицы 420. Таблица начинается следующим образом:

Год	Дата	Положение
180	XI 16	12; 20 (12)
182	VI 7	25; 50 (7)

Разность между датами составляет 9,51 титхи, а пройденный путь равен 7 знакам и 13; 30 градуса, как это должно быть согласно процедурному тексту.

Суммируя пять интервалов времени T , получаем 99 месяцев без 4 титхи, известный 8-летний период движения Венеры. Суммируя пять путей S (и добавляя полный оборот к каждому S), получаем всего 8 оборотов без 2; 40 градуса в разделах для ESt, EL и MSt, но 8 оборотов без 2; 30 градуса в разделах для MF и ML. Этот факт Нейгебауэр объясняет тем, что первые три

раздела и таблица 420 вычислялись на основании системы A_2 , а последние два (MF и ML) — на основании системы A_1 .

Это смещение двух систем приводит к большому затруднению, поскольку в небольшом промежутке от EL до MF Венера должна двигаться в обратном направлении, но таблица 420 иногда представляет движение прямым. Так, в году 241 Венера должна двигаться в прямом направлении, согласно 420, проходя $1\frac{1}{2}$ градуса за одни сутки!

Сопоставление с современными вычислениями показывает, что система A_2 очень несовершенна. Скорость движения в 8 оборотов без 2; 40 градуса за 5 синодических периодов чересчур медленная. Соответственно долготы, вычисленные по системе A_2 , оказываются слишком маленькими, причем ошибка возрастает с течением времени.

Система A_1 несколько лучше, но все еще недостаточно совершенна. Аномалия движения Венеры слишком завышена в каждом из двух случаев. Кроме того, обе системы обладают неудобным свойством: невозможностью произвольного растяжения вперед и назад. Долготы уменьшаются на $2^{\circ}30'$ или $2^{\circ}40'$ в течение каждых 8 лет. Соответственно со временем одна из долгот выходит за пределы сектора эклиптики (11) (12) или (1) (2) (3) и т. д. Соответствующий путь S меняется затем на большую величину, и сумма пяти путей становится слишком большой или слишком маленькой.

Поэтому система, подобная A_2 , может оставаться без изменений только ограниченное время. В моей статье «*Babylonische Planetenrechnung*» (*Vierteljahrsschrift Naturf. Ges. Zürich.*— V. 102) я использовал этот факт для датирования системы A_2 . В результате получилось, что A_2 должна была быть изобретена между —186 и —125.

Окончательная хронология трех систем Венеры такова:

A_0 была известна в Уруке около —200,

A_2 изобретена между —186 и —125, вероятно, в Вавилоне,

A_1 изобретена около —125 в Вавилоне в кругу *Бел-убаллитсу*,

Меркурий

Система A_2 . Древнейшие планетные таблицы, которые дошли до нас, — это таблицы Меркурия из Вавилона, АСТ 300a и 300b. Первая таблица относится к годам

4—22, последняя — к годам 10—18 Селевкидской эры. В начале каждой таблицы несколько строк повреждено, поэтому возможно, что они начинались немного раньше. Мы не ошибемся сильно, предположив, что оба текста вычислены около 11 года Селевкидской эры, т. е. около —300.

Оба текста принадлежат системе A_2 . В этой системе сначала вычисляется время последней видимости утром (ML) и вечером (EL). Добавление переменного интервала невидимости дает время следующего появления вечером (EF) и утром (MF) соответственно.

Для вычисления ML эклиптика подразделяется на 4 части, в которых приняты различные значения синодического пути ω , а именно:

от (4) 0 до (6) 30	$\omega_1 = 1,47; 46, 40$
от (7) 0 до (10) 6	$\omega_2 = 2,9; 20$
от (10) 6 до (1) 5	$\omega_3 = 1,37$
от (1) 5 до (3) 30	$\omega_4 = 2,9; 20$

Число синодических периодов, необходимых Меркурию, чтобы пройти всю эклиптику, равняется отсюда

$$\frac{1,30}{1,47; 46, 40} + \frac{1,36}{2,9; 20} + \frac{1,29}{1,37} + \frac{1,25}{2,9; 20} = \frac{1223}{388}.$$

Таким образом 1223 синодических периода составляют 388 лет. Это соотношение очень близко к упомянутому в тексте 800:

$$146 \text{ синодических периодов} = 46 \text{ годам.}$$

Для предвычисления EL эклиптика подразделяется также на четыре части:

от (4) 0 до (9) 30	$\omega_1 = 1,48; 30$
от (10) 0 до (11) 30	$\omega_2 = 2,0; 33, 20$
от (12) 0 до (1) 30	$\omega_3 = 1,48; 30$
от (2) 0 до (3) 30	$\omega_4 = 2,15; 37, 30$

Начиная с ML, чтобы вычислить следующее EF, к положению ML прибавлялось определенное расстояние; это расстояние есть кусочно линейная функция соответствующего положения. Процедуры для EL и MF построены аналогично. Детали читатель может найти в Neugebauer, AST II, p. 296.

Система A_1 . В одном урукском тексте, AST 300, и в шести вавилонских текстах мы находим другую систему — A_1 , в которой вычисления произведены прямо противоположным образом. Положение предшествующей последней видимости выводится из положения первой

видимости (MF и EF). Для вычисления MF или EF эллиптика подразделяется на 3 части, в которых предполагаются различные синодические дуги ω , а именно для MF:

$$\begin{array}{lll} \text{от (5) 1 до (10) 16} & \omega_1 = 1,46 \\ \text{от (10) 16 до (2) 30} & \omega_2 = 2,21; 20 \\ \text{от (3) 0 до (5) 1} & \omega_3 = 1,34; 13, 20 \end{array}$$

а для EF:

$$\begin{array}{lll} \text{от (4) 6 до (7) 26} & \omega_1 = 2,40 \\ \text{от (7) 6 до (12) 10} & \omega_2 = 1,46; 40 \\ \text{от (12) 10 до (4) 6} & \omega_3 = 1,36 \end{array}$$

Суточное движение. В урукском тексте 310 (АСТ III, Plate 168) приведены положения Меркурия изо дня в день на протяжении семи месяцев. В качестве примера возьмем первую половину второго месяца:

День	Разность	Положение	День	Разность	Положение
1	1; 45	5; 37 (6)	9	1; 24,54	18; 41,48 (6)
2	1; 45	7; 22 (6)	10	1; 20,42	20; 2,30 (6)
3	1; 45	9; 7 (6)	11	1; 16,30	21; 19 (6)
4	1; 45	10; 52 (6)	12	1; 12,18	22; 31,18 (6)
5	1; 45	12; 37 (6)	13	1; 8,6	23; 39,24 (6)
6	1; 37,30	14; 14,30 (6)	14	1; 3,54	24; 43,18 (6)
7	1; 33,18	15; 47,48 (6)	15	0; 59,42	25; 43 (6)
8	1; 29,6	17; 16,54 (6)			

Мы видим, что разности сначала постоянны, а затем уменьшаются арифметически. Положения, таким образом, образуют арифметическую последовательность первого и второго порядка.

Время создания вавилонских планетных теорий

Наблюдения лунных и солнечных затмений появляются в вавилонских архивах с года —748. Они образовали необходимую наблюдательную базу для двух лунных теорий А и В. Как мы убедились, лунная система А была, вероятно, создана между —540 и —470, а система В между —480 и —440.

Те же архивы содержат также многочисленные наблюдения планет, но эти наблюдения начинаются не ранее —536. Но для планетной теории необходимы наблюдения, охватывающие период в несколько лет, скажем, по крайней мере 8 лет для Венеры, 12 лет для Юпитера и еще больше для медленно движущегося Сатурна. По-

этому мы можем уверенно предполагать, что планетные системы А и В не были изобретены до —530. При изучении этих систем возникает сильное впечатление, что они были созданы позднее лунных систем А и В, следовательно, год —530 на самом деле представляет, как кажется, самую раннюю возможную дату.

С другой стороны, к году —300 уже существовали таблицы Меркурия, принадлежащие к системе А. Следовательно, планетная теория системы А создана между —530 и —300.

Эти пределы достаточно определены. Переходя к аргументам, верным с определенной вероятностью, можно получить более узкие пределы. Обозначим их а), б), в).

а) Системы А для Луны, Юпитера и Марса представляют превосходные логически построенные системы, весьма похожие по своей структуре. Мы можем поэтому заключить, что они изобретены одной и той же группой астрономов. Система А для Луны уже существовала к году —470, как мы убедились в части 6. Поэтому кажется вероятным, что система А для Юпитера и Марса изобретена между —530 и —430.

б) Как мы видели в части 6, существуют тексты, относящиеся к годам —445 и —418, в которых приведены положения планет относительно знаков зодиака. Так, в тексте 1387 Pinches-Sachs¹⁾ (=BM 45674) говорится, что последнее вечернее появление Венеры в году —445 имело место «в конце Рыб». Точно так же в дневнике VAT 4924 сказано, что Юпитер и Венера были в месяце нисану года —418 «в начале Блинецов», а в месяце аддару II того же года Юпитер был «в начале Рака». В гороскопе для года —409 зафиксированы положения планет относительно знаков зодиака. В более поздних текстах мы зачастую встречаем указания следующего вида: «В определенную дату определенная планета вошла в определенный знак зодиака».

Каким образом могли вавилоняне получить эти даты? Существуют две возможности: наблюдением и вычислением. Рассмотрим каждую из этих возможностей.

Если кто-нибудь попытается определить вхождение планет в знаки зодиака наблюдением, он столкнется с двумя трудностями. Во-первых, границы знаков не обозначены на небе. Он может только наблюдать расстояния

¹⁾ Sachs A. Late Babylonian Astronomical Texts.— Providence, 1955.

до неподвижных звезд, а затем с помощью каталога долгот звезд вычислить долготы планет. Во-вторых, планеты зачастую невидимы, поскольку они чересчур близки к Солнцу или потому что небо затянуто облаками. В этих случаях он должен произвести интерполяцию между более ранними и поздними наблюдениями.

Таким образом мы видим, что одних наблюдений недостаточно: в любом случае их необходимо сочетать с вычислениями.

Более того — и в этом заключается третья трудность — гороскопы зачастую должны составляться для прошедшей даты, для которой не имеется наблюдений.

Все эти трудности исчезают, если вхождения вычислены по планетным таблицам. Метод вычисления я поясню на примере.

В тексте АСТ 600, принадлежащем к системе А для Юпитера, мы находим во второй строке дату EL:

Год 115. Дата XII 18; 30, 10. Положение 29; 24 (12).

Теперь, если принять это положение в качестве исходного, требуется определить, в какую дату Юпитер войдет в следующий знак (1) Овна?

Согласно процедурному тексту, принадлежащему системе А', скорость Юпитера между EL и MF равна 15' за сутки на быстрой дуге, т. е. между 2° (10) и 17° (2). Система А обычно согласуется с А' на быстрой и медленной дуге. Предположим поэтому, что в системе А скорость также равна 15' за сутки. Отсюда следует, что через двое суток положение Юпитера должно быть 29; 54 (12). После этого Юпитеру потребуется менее полу-суток, чтобы достичь конца знака (12). Следовательно, дата вхождения Юпитера в Овен должна быть на $2\frac{1}{2}$ суток позднее XII 18; 30 или XII 21. В системе А с ее кусочно постоянными скоростями вычисления такого рода достаточно просты.

Отсюда можно сделать вывод, что вычисления положений для определенной даты или вхождений планет в пределы знаков не представляют трудностей, когда имеются планетные таблицы, но оно затруднительно или даже невозможно, если необходимо исходить из наблюдений. До настоящего времени астрологи всегда используют таблицы и практически никогда не производят наблюдения.

По этим причинам небезосновательно предположить, что положения планет в наших текстах для годов —445,

—418 и —409 вычислены по таблицам, принадлежащим к системам А и А'. Если принять это допущение, то из него следует, что система А уже должна была существовать к году —420 или даже ранее.

в) В статье «The Date of Invention of Babylonian Planetary Theories» (Archive for History of Exact Sciences. V. 5.— P. 70) я рассмотрел группу недатированных планетных таблиц для Сатурна, Юпитера и Марса. Я нашел, что наиболее вероятными датами для первой строки таблицы Марса являются

—498 или —419.

Для строки 2 в таблице Сатурна наиболее вероятными датами оказались

—510 или —451 или —392.

Так как таблицы Марса и Сатурна аналогичны и очень отличаются от обычных типов датированных таблиц, мы можем предположить (с определенной степенью вероятности), что они вычислены одним и тем же человеком или одной и той же группой астрономов и что их исходные даты не различались более чем на 20 лет. При этих допущениях получается единственно возможная пара дат:

—498 для таблицы Марса,
—510 для таблицы Сатурна.

Если промежуток в 20 лет увеличить до 30 лет, получим другое решение:

—419 для таблицы Марса,
—392 для таблицы Сатурна.

Если принять эту пару дат, то положения Сатурна не будут столь же удовлетворительными, как и в первом случае, и промежуток между двумя датами составит 27 лет, а не 12, как в первом случае. Поэтому первая пара дат

—498 и —510

представляется более вероятной.

Эта пара дат попадает в пределы царствования Дария (с —521 по —485). Таким образом, комбинируя аргументы а), б), в), мы можем заключить, что наиболее вероятным временем изобретения системы А для планет является эпоха Дария,

Если система А для планет изобретена тем же человеком, что и система А для Луны, то его имя, вероятно, Набу-Риманну.

Вполне возможно, что деятельность этого великого астронома началась уже в правление Камбиза (с —529 по —521) и что текст «Strassmaier Kambyzes 400», который содержит наблюдения Луны, Юпитера, Венеры, Сатурна и Марса, есть проявление его активности. Мы уже упоминали тот факт, что некоторые величины в этом тексте были вычислены, а не наблюдаемы. Возможно, что вычисления производились посредством лунной теории системы А.

Следующая планета, которую изучил Набу-Риманну, была, по-видимому, Юпитер. У нас имеется один текст, содержащий наблюдения Юпитера для годов с —525 по —489, подразделенных на группы по 12 лет (Pinches-Sachs, № 1393; см. часть 4). Подобное собрание наблюдений должно быть очень полезно для астронома, который стремится создать теорию Юпитера. Наблюдения произведены в правления Камбиза и Дария.

Человек с именем «Набу-Риманну, сын Балату, потомок жреца лунного бога» засвидетельствовал два юридических документа, относящихся к годам —490 и —489 в правление Дария. Возможно, что этот человек был астрономом Набу-Риманну. См. *Olmstead A. T. History of the Persian Empire*, p. 202. Тексты документов (VAT 18 и 73) опубликованы в *Vorderasiatische Schriftdenkmäler*.— 1908.— Bd. 5,— No. 104, 105.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ БАВИЛОНСКОЙ АСТРОНОМИИ

Мы убедились, что колыбелью гороскопной астрономии был Вавилон. Гороскопы составлялись в Вавилоне уже около —410. Два с половиной столетия спустя они составлялись уже по всему античному миру.

Для составления гороскопов необходимо знать, как вычисляются долготы планет. Необходимо также вычислять «асцендент», или «гороскоп», т. е. точку эклиптики, восходящую над горизонтом в указанный час. Поэтому как только у людей возникло желание составлять гороскопы, они должны были научиться пользоваться астрономическими таблицами.

Для вычисления таких таблиц в поздней античности применялись методы двух видов. Мы можем назвать их «вавилонским» и «греческим» методами; более точными названиями будут *линейные методы* и *тригонометрические методы*. Линейные методы основаны на возрастающих и убывающих арифметических последовательностях, подобных тем последовательностям, которые мы находим в клинописных текстах из Вавилона и Урука. Греческие авторы более позднего времени, как Гиппарх и Птолемей, предпочитали более точные тригонометрические методы, но тригонометрия не была доступна ранее 200 г. до н. э. Линейные методы, кроме того, применять гораздо легче, чем тригонометрические вычисления. Поэтому даже позднее — 200 линейные методы оставались очень популярными среди астрологов. Даже в 550 г. н. э. линейные методы вавилонского происхождения все еще рассматривались в санскритских астрономических произведениях ¹⁾ наряду с тригонометрическими.

Гиппарх и Птолемей не использовали линейные методы, но они применяли вавилонские наблюдения и лунные и планетные периоды. Изумительное здание их гео-

¹⁾ *Varâha-Mihira. Pañcasiddhântikâ*/Перев. и комм. *Neugebauer O. и Pingree D.*— Kon. Danske Vidensk. Selskab, Hist-Fil. Skrifter 6, 1, Part I—II.

метрической астрономии воздвигнуто на твердом фундаменте, основанном вавилонянами благодаря их тщательным наблюдениям и вычислениям. Без усилий вавилонских писцов греческая точная астрономия вряд ли была бы возможна.

В этой части мы исследуем распространение вавилонской астрономии, как об этом сообщают греческие, латинские, санскритские и египетские источники. Чтобы получить полную картину, придется допустить некоторые повторения.

Ранние греческие свидетельства

Затмение Фалеса. В части 4 мы убедились, что Фалес в своем предсказании затмения использовал, вероятно, вавилонские методы ¹⁾.

Гномон и деление на часы. Геродот сообщает (История II 109): «Полос и гномон и двенадцать частей дня греки узнали от вавилонян».

Греки делили как день, так и ночь на 12 равных частей, которые они называли *horaí* (часы дня или ночи). Продолжительность отдельных часов в связи с этим зависела от сезона. Знакомство вавилонян с двенадцатичасным делением дня и ночи подтверждается призмой из слоновой кости в Британском музее, на которой приведены продолжительности двенадцатых частей дня и ночи для каждого месяца в году.

Такое же деление дня и ночи использовали египтяне (см. *Sethe K. Die Zeitrechnung der Aegypter*, Nachr. Ges. Wiss.—Gottingen (Phil.—Hist.), 1919—1920).

Полос, о котором говорит Геродот, представляет, возможно, указатель тени в солнечных часах полусферической формы (см. статью *Horologium* в кн.: *Pauly-Wissowa. Realenzyklopädie des class. Altertums* (Neue Bearbeitung)).

Гномон — это вертикальный стержень, который отбрасывает тень на горизонтальную поверхность. Его основное назначение — показывать время дня по наблюдаемой тени. Вавилоняне достигали этого с помощью таблиц, подобных тем, какие мы находим в ^{mu1}APIN. Этот текст содержит три таблицы: одну для зимнего солнцестояния, одну для равноденствий и одну для летнего солнцестояния. В каждом случае указано время дня, соответству-

¹⁾ См. также комм. 58.

ющее длине тени. Между этими точками время должно было, по-видимому, определяться линейной интерполяцией.

Греки располагали гораздо более совершенными методами. Они отмечали часовые линии на гномонной плоскости, построенной таким образом, чтобы в конце первого часа дня тень падала на линию первого часа и т. д. Анаксимандр установил гномон в Спарте, который показывал также солнцестояния и равноденствия (Диоген Лаэртский II 1).

Гномонные таблицы в ^{III}APIN приводили к затруднению в окрестности полудня, поскольку длина тени изменяется очень незначительно в это время. Единственным способом точного определения полуденного времени с помощью гномона является наблюдение направления тени, когда она совпадает с направлением на север. Поэтому я полагаю, что вавилоняне наносили линию север — юг на свои гномонные плоскости, как это делали греки.

Числа и небеса согласно пифагорейцам. Согласно Аристотелю (Метафизика A5), пифагорейцы занимались математическими науками и, поскольку они нашли, что в этих науках числа играют важную роль, они приняли следующие положения:

«Небо есть гармония и число»,
«Число есть сущность Целого»,
«Все существующее уподобляется числу».

Далее Аристотель говорит: «Они построили небо из чисел» (О небе III и Метафизика M6).

Каким образом пифагорейцы пришли к этим выводам? В каком смысле они «построили небо из чисел»?

Астрономия Анаксимандра и греческих астрономов более позднего времени прежде всего геометрическая. Греки мыслили траектории Солнца, Луны и планет как круги в пространстве, или же они представляли вращающиеся сферы, переносящие планеты своим движением. Часовые линии для гномона определялись геометрическими построениями, а не вычислениями. Значительно позднее построения были заменены тригонометрическими вычислениями, но пифагорейцы еще не достигли этого уровня.

Вавилоняне, напротив, с самого начала имели арифметическую астрономию, в которой числа играли ведущую роль. Если мы предположим, что Пифагор и его школа были знакомы с этой арифметической астрономией, акцентирование ими важности чисел становится понятным.

Из числовых характеристик, используемых в астрономических вычислениях, особую важность представляют отношения орбитальных периодов. Пифагорейцы, безусловно, интересовались этими периодами, поскольку они размышляли о «Великом годе», представляющем общее кратное всех орбитальных периодов. Определение планетных периодов, однако, требует последовательных наблюдений, охватывающих большой промежуток времени, гораздо больший, чем тот, что имелся у греков во времена Пифагора. Даже гораздо позднее Каллипп, Гиппарх и Птолемей вынуждены были использовать вавилонские наблюдения для того, чтобы точно определить периодические отношения. Это предполагает, что пифагорейцы также получили свои знания о планетных периодах из вавилонских источников, возможно, косвенным путем через Египет.

Этот вывод подтверждается тем фактом, что 59-летний период Сатурна, известный нам из клинописных источников, приводится у Цензорина (*De die natali* 18) как «Великий год пифагорейца Филолая», а у Аэтия (II 32) как «Великий год Энопида и Пифагора».

Не похоже, чтобы пифагорейцы V века до н. э., которые жили в Южной Италии, вступали в прямой контакт с вавилонской астрономией. Расстояние от Италии до Вавилона велико, и персидские войны не способствовали культурному обмену. Я полагаю поэтому, что в контакт вступал сам Пифагор, происходивший с острова Самоса (где он жил до персидских войн), который передал своим последователям астрономические знания из Месопотамии или Египта.

Этот вывод находится в полном согласии с греческой традицией, которая именует Пифагора учеником магов или халдеев или «Халдея Заратаса». Даже если сообщения о его путешествиях в Египет и Вавилон недостоверны в деталях, они все же указывают на то, что греки осознавали зависимость между египетским и вавилонским учениями, с одной стороны, и пифагорейскими учениями, — с другой.

Зодиак. Наиболее впечатляющее доказательство огромного влияния вавилонян на общее развитие астрономии и астрологии представляет история зодиака. Полное изложение этой истории приводится в моей статье *History of the Zodiac // Archiv für Orientforschung*.— 1953.— Bd. 16. Здесь я ограничусь наиболее важными моментами.

Мы убедились, что наклон солнечного пути был из-

вестен составителю текста ^{mul}APIN (около —700). В этом тексте путь Солнца разделен на четыре части, а год — на 12 схематических месяцев, так что Солнце находится в каждой из четырех частей в течение трех месяцев. Отсюда только один шаг до двенадцатичастного деления солнечного пути. Четыре части эклиптики нужно только разделить на три части, в каждой из которых Солнце находится один месяц. Так как месяцы содержали обычно по 30 дней, было бы только естественно разделить каждый знак зодиака на 30 «градусов». Деление круга зодиака на 12 знаков по 30 градусов каждый имело фундаментальное значение не только для астрономии, но и для астрологии: практика гороскопной астрологии основывалась на этом подразделении.

Зодиак в Греции с его двенадцатью знаками не был, как в Вавилоне, результатом длительного развития. Мы находим греческий зодиак полностью сформированным в конце VI в. до н. э. Плиний сообщает нам (Nat. Hist. II 31):

Наклон (зодиака), как полагают, впервые стал известен Анаксимандру из Милета в 58-ю олимпиаду (548—545 гг. до н. э.). Впоследствии Клеострат сделал известными знаки на нем, начиная с Овна (Aries, т. е. Барана) и Стрельца (Arcitenens, т. е. Держащего Лук),

Утверждение о том, что Анаксимандру стал известен наклон зодиака, совершенно корректно, поскольку мы знаем из других источников, что пути Солнца и Луны в этой системе представлялись наклонными кругами. Таким образом, кажется, что информация Плиния исходит из надежного источника. Загадочным представляется то, что говорит Плиний о Баране и Стрельце¹⁾, но его утверждение о том, что Клеострат из Тенедоса сделал известными в Греции знаки зодиака, совершенно ясное и определенное. Клеострат жил, вероятно, до —500. Говорят, что он производил астрономические наблюдения на горе Ида²⁾¹⁰¹.

Названия знаков зодиака. Греческие названия, от которых происходят современные названия знаков зодиака,

¹⁾ См. дискуссию между Фотерингемом и Уэббом в *Journal of Hellenic Studies*, V. 39, 41, 45 и 48.

²⁾ *Rehm A. Parapegmastudien* // *Abh. Bayer. Akad. München (Neue Folge)*.— 1941.— Bd. 19.— S. 135¹⁰¹.

являются в основном переводами более древних вавилонских названий. Рассмотрим по порядку все названия:

(1) Вместо вавилонского «Наемного Работника» (HUN.GA) греки употребляли название Баран.

(2) GU.AN.NA означает «Бык Небес», что соответствует нашему Быку.

(3) MAS.TAB.BA.GAL.GAL означает «Великие Близнецы», что соответствует греческому обозначению *Didymoi*, что значит «близнецы».

(4) Происхождение названия нашего Рака не имеет объяснения.

(5) UR.A, вероятно, означает Лев или Львица.

(6) Спика, главная звезда Девы, называется в клинописных текстах AB.SIN, т. е. «борозда». Но в ^{mul}APIN мы читаем «Звезда AB.SIN — пшеничный колос богини Шалы». Представление о богине или деве, несущей колос пшеницы, появляется на изображении Селевкидского периода (ил. 11 внизу). Греки называли звезду Спикой, что означает «колос пшеницы».

(7) *Zibānītum* означает Весы.

(8) GIR.TAB = *ziqāqīri* означает Скорпион.

(9) Наш Стрелец изображался в Римском Египте (т. е. в Дендере, ил. 14 вверху справа) в виде крылатого centaвра, стреляющего из лука. Очень похожий мифологический персонаж обнаружен на вавилонском межевом камне Касситского периода (ил. 14 вверху слева). Животное имеет два хвоста и две головы: собачью голову, смотрящую назад, и человеческую голову, с высокой шапкой, смотрящую вперед. Все эти атрибуты встречаются также в Дендере. Вавилонское происхождение греко-египетского Стрельца, таким образом, не вызывает сомнений.

(10) Созвездие SUHUR = MĀŠ появляется в ^{mul}APIN среди «звезд на пути Луны». SUHUR означает Коза, а MĀŠ — Рыба. Мифический зверь с козлиной головой и телом рыбы обнаружен на межевом камне Касситского периода (ил. 14 в середине, слева). Такая же комбинация из козы и рыбы встречается в Дендере на месте нашего Козерога (ил. 14 в середине, справа). Передние ноги изображены так же, как на межевом камне. Греческое название *Aigokeros* означает козлорогий (полотыни *Capricornus*).

(11) Значение GU.LA нам неизвестно, но представление о божестве, льющем воду из двух кувшинов, ко-

торое мы находим изображенным в Дендере (ил. 14 внизу, справа), восходит к Старовавилонскому периоду (ил. 14 внизу, слева).

(12) Созвездие Рыбы греки представляли в виде двух рыб, чьи хвосты связаны вместе лентой в районе α Рыб. Выражение «Лента Рыб» (*rikis nūni*) встречается также в клинописных текстах. Созвездие Рыб обычно называлось «хвосты» (*zibbāti^{mes}*). В ранних клинописных текстах мы находим два созвездия *ŠIM.MAN* и *anunitum*, которые занимали гораздо больше места, чем две маленькие рыбы в греческом зодиаке ¹⁰².

Сидерическое и тропическое деление зодиака. Вавилонское деление зодиака является *сидерическим*, т. е. предельные точки знаков имеют фиксированное положение относительно неподвижных звезд. Например, Спика находится всегда почти у самого конца знака Девы.

В этой системе долготы неподвижных звезд считались постоянными: они приведены в «звездном каталоге», который использовался в древности и в более позднее время. Долготы Луны и планет определялись из наблюдений их расстояний относительно неподвижных звезд. Долготы Солнца определялись, вероятно, при наблюдении затмений.

В этой системе положения точек равноденствий могут изменяться. Известно три определения:

^{mul}ARIN (—700): равноденствие на 15° Овна (правильное значение 13°)

Система А (—500): равноденствие на 10° (правильно)

Система В (—440): равноденствие на 8° (правильное значение 9°).

С другой стороны, большинство греческих авторов определяет знаки зодиака при помощи равноденствий и солнцестояний. Начальные точки Овна, Рака, Весов и Скорпиона представляют, по определению, такие точки, в которых находится центр Солнца в равноденствия и солнцестояния. Это *тропическое деление* зодиака.

Следствием этих определений является совершенно различный порядок наблюдений и разная структура теории. Гиппарх начинал с точного определения равноденствий и солнцестояний. Затем он определил эксцентрическое движение Солнца. Птолемей следовал той же дорогой: таблицы движения Солнца лежат в основании его теории. Исходя из долготы Солнца, можно получить долготу Луны, например, при наблюдении затмений.

Долготы планет и неподвижных звезд определяются наблюдением их расстояний от Луны.

Первым астрономом, который ввел тропическое деление зодиака, был, по-видимому, Евктемон, который жил в Афинах. Метон и Евктемон наблюдали летнее солнцестояние в —431 (*Ptolemy, Almagest, III 1*). Основываясь на этом наблюдении, Евктемон построил *парапегму*, т. е. календарь, в котором отмечались восходы и заходы неподвижных звезд¹⁾. Он разделил солнечный год на 12 «месяцев» (не лунных, а солнечных месяцев), определяемых 12 знаками зодиака. В месяце «Рака» солнце находилось в знаке Рака и т. д. Первый день месяца «Рака» считался днем летнего солнцестояния, первый день месяца «Весов» — днем осеннего равноденствия и т. д. Тропическое деление зодиака, принятое Евктемоном, отличалось от вавилонского деления во времена Евктемона на 8 или 9 градусов.

Афинянин Метон, который также составил *парапегму*, не использовал евтекмоновское новое деление зодиака, а придерживался первоначальной вавилонской нормы. Как сообщает нам Колумелла (*De re rustica XI, 14*), Метон поместил точку весеннего равноденствия на 8°. Это соответствует вавилонской системе В.

Солнечный год Евктемона начинался с летнего солнцестояния. Первые пять «месяцев» имели по 31 дню каждый, следующие семь по 30 дней. Следовательно, Евктемон предполагал, что Солнце проходит одну часть зодиака с постоянной скоростью 30° за 31 день, а оставшуюся часть — со скоростью 30° за 30 дней. Эта модель движения Солнца очень похожа на вавилонскую систему А.

При вычислении последовательности лунных месяцев Евктемон использовал 19-летний интеркаляционный цикл. Метон также использовал этот цикл. Этот цикл был известен ранее вавилонянам.

Звездный календарь Евктемона состоял из списка дат и списка разностей дат. Точно так же текст ^{mu}1 APIN содержит список дат годовых восходов и список разностей дат, как мы видели в части 3.

Евдокс (—370) также составил *парапегму*. Согласно Колумелле, он поместил равноденствия и солнцестояния на 8°, как это сделал Метон. Евдокс написал также сочинение под названием «Феномены», которое послужи-

¹⁾ *Rehm A. Griechische Kalendar III // Sitzungsberichte Heidelberger Akad. (hist.). 3 Abhandlung, 1913.*

ло образцом для поэмы «Феномены» Арата. В этом сочинении Евдокса, как и в поэме Арата, равноденствия находятся на 15° знаков Овна и Козерога¹⁾, точно так же, как в вавилонском тексте ^{mul}APIN.

Наблюдения и периоды. Когда Александр завоевал Персидскую империю, связи между Вавилонией и греческой цивилизацией стали более тесными по сравнению с тем, какими они были раньше. Каллисфен, историк, который сопровождал Александра в его экспедиции, посылал своему дяде Аристотелю наблюдения из Вавилона, согласно просьбе последнего²⁾. Так как Александр взял Вавилон в —330 г., а Каллисфен был казнен в —326 г., наблюдения должны были быть посланы между этими двумя датами. В это время Аристотель находился в Афинах. Его консультантом в астрономии был афинянин Каллипп, который наблюдал летнее солнцестояние в —329 г. Из фрагмента сочинения Гиппарха, сохранившегося случайно³⁾, нам известно, что Каллипп сопоставил свои наблюдения с более ранними вавилонскими наблюдениями и таким образом нашел, что год содержит $365 \frac{1}{4}$ дня. Наблюдения, которые он использовал, были, возможно, как раз теми наблюдениями, которые Аристотель получил от Каллисфена⁴⁾.

В сообщении Порфирия утверждается, что эти наблюдения охватывали период в 31 000 лет до времени Александра. Величина 31 000 лет имеет тот же порядок, что и 36 000 лет, отделяющие потоп от времени Кира в хронологии Беросса. Беросс перечисляет вавилонских царей от потопа и приводит времена их царствований. Вполне возможно, что вавилоняне составляли гороскопы для некоторых из этих царей и вычисляли положения планет для моментов в прошлом. Такие вычисленные положения могли быть в числе наблюдений, которые Каллисфен передал Аристотелю. До сих пор мы испытываем большие трудности, когда требуется отде-

¹⁾ Böker R. Die Entstehung der Sternsphäre Arats // Berichte Sächs. Akad. Leipzig.— 1952.— Bd. 99.

²⁾ Об этом сообщает Порфирий, цитируемый Симпликием (комм. к сочинению «О небе», с. 506)¹⁰³.

³⁾ Теон Александрийский. Комментарий к Альмагесту III: 1 (Rome: Studi e Testi Bibl.— V. 106.— P. 836).

⁴⁾ См. Fotheringham T. K. The indebtedness of Greek to Chaldaen Astronomy // Quellen u. Studien Gesch. Math.— Bd. 2.— S. 28.

лить вычисленные результаты от наблюдаемых в клинописных текстах. Представление о действительных наблюдениях, охватывающих 31 000 лет, является невероятным.

Птолемей (около +140) использовал наблюдения своих греческих предшественников и производил сам наблюдения, но он широко использовал также вавилонские затмения и планетные наблюдения. Наблюдения затмений, которые он использовал, производились с —720 до —380.

В вавилонских «Целевых-годовых текстах» используются следующие приближенные планетные периоды:

Сатурн	59 лет
Юпитер	71 год или 83 года
Марс	47 или 79 лет
Венера	8 лет
Меркурий	46 лет

Как нам известно от Птолемея (*Almagest*, IX 3), Гиппарх использовал эти же периоды. Гиппарх также использовал лунные периоды, принятые в вавилонской системе В, как мы убедились в части 6.

Более точные планетные периоды упоминаются астрологом Реторием в отрывке из Антиоха (*Catalogus codicum astrologorum graecorum* I, с. 163), а именно:

Сатурн	265 лет	(9 сидерических орбит)
Юпитер	427 лет	(36 сидерических орбит)
Марс	284 года	(151 сидерическая орбита)
Венера	1154 года	(720 синодических периодов)
Меркурий	480 лет	(1513 синодических периодов)

Такие же периоды использовались также в вавилонских планетных теориях.

Мы увидим далее, что греки и римляне заимствовали у вавилонян не только наблюдения и периоды, но также методы вычислений.

Восход и заход Луны. Как мы убедились в части 3, в ранних вавилонских текстах восход и заход Луны вычисляется на основе предположения, что суточное отставание лунного захода в первой половине месяца (вплоть до полнолуния) и суточное отставание восхода Луны во второй половине месяца равняются $1/15$ продолжительности всей ночи.

Элементарные правила для вычисления восхода и захода Луны встречаются также в «Антологии» астроло-

га Веттия Валента, в «Естественной истории» Плиния и в «Геопониках» Кассиана Басса. В моей статье *Babylonian Astronomy III* (*J. of Near Eastern Studies*.— V. 10.— P. 27) я показал, что все эти правила основываются на одном и том же предположении о суточном отставании восхода и захода Луны ночью.

Только автор «Геопоник» указывает свой источник, а именно «Зороастра». Два других фрагмента, приписываемые Зороастру, как и фрагмент из «Геопоник» Кассиана Басса, были уже описаны в части 5 в разделе «Сириус и урожай». Мы видели, что эти фрагменты принадлежат к примитивной стадии зодиакальной астрологии, которая, возможно, появилась в Вавилоне во времена Халдейских царей (с —625 по —538). Создателями этой примитивной астрологии были предположительно маги, которые приписывали ее своему пророку Заратустре.

Времена восхода знаков зодиака. Для астрологии важным является определение времен восхода двенадцати знаков зодиака над горизонтом при их суточном вращении. Правила для вычисления этих времен восхода встречаются в работах Манилия, Веттия и Фирмика Матерна. Манилий приводит времена восхода только для климата (т. е. для географической широты) Вавилона, но Фирмик рассматривает шесть, а Веттий семь климатов. Для каждого климата времена восхода первых шести знаков образуют возрастающую, а последние шесть — убывающую арифметическую прогрессию (см. Neugebauer O. // *Trans. Amer. Philos Soc.*— V. 32.— P. 257).

В сохранившейся работе греческого астронома Гипсикла, называемой «Анафорик», объясняется метод вычисления этих арифметических прогрессий. Он рассматривает только климат Александрии, но этот метод может быть применен для любого климата в случае, если известна длина наибольшего дня для этого климата.

Гипсикл предполагает, что началом знака (1) является точка весеннего равноденствия. Пусть времена восходов знаков (1), (2), ... будут $t_1, t_2, \dots$. Предположим, что времена $t_1, \dots, t_6$ образуют возрастающую, а $t_7, \dots, t_{12}$ убывающую арифметическую прогрессию; члены второй прогрессии совпадают с членами первой, но расположены в обратном порядке:

$$t_7 = t_6, \quad t_8 = t_5, \quad \dots, \quad t_{12} = t_1.$$

Продолжительность наибольшего дня для рассматриваемого климата считается заданной. Проблема состоит в определении времен восхода $t_1, \dots, t_{12}$.

Решение базируется на следующей основной идее. Если Солнце только что вошло в некоторый знак, скажем, знак (2), то начальная точка этого знака восходит при восходе Солнца. В течение дня последовательно восходят знаки (2), (3), (4), (5), (6), (7). В конце дня Солнце садится, когда восходит противоположная точка знака (7). Таким образом, продолжительность дня, если Солнце в начале знака (2), равна

$$C_2 = t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7.$$

Аналогичные уравнения могут быть образованы для начальных точек всех знаков. В частности, мы имеем

$$C_1 = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6$$

и

$$C_4 = t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + t_8 + t_9.$$

Кроме того, $t_1 + t_2 + t_3 = 3t_2$, поскольку t_1, t_2, t_3 образуют арифметическую прогрессию. То же самое имеем для $t_4 + t_5 + t_6$ и т. д. Следовательно, уравнения можно привести к более простому виду

$$(1) \quad C_1 = 3t_2 + 3t_5,$$

$$(2) \quad C_4 = 3t_5 + 3t_8 = 6t_5,$$

где C_1 есть длина равноденственного дня, C_4 — длина наибольшего дня. Эти две величины считаются известными, так что t_5 может быть вычислено из (2), а t_2 из (1). Разность d арифметической прогрессии

$$(3) \quad d = \frac{1}{3}(t_5 - t_2).$$

Теперь вся последовательность известна.

Для климата Вавилона все наши авторы принимают отношение наибольшей продолжительности дня к наименьшей ночи равным 3:2, как в клинописных текстах. Если вычислить продолжительность дня $C_1, C_2, \dots, C_{12}$ для этого климата, выяснится, что те же самые величины встречаются в лунной системе А.

Вся математическая схема имеет типичный «линейный» характер; она не требует тригонометрии. Составители вавилонских гороскопов нуждались естественно во временах восходов $t_1, \dots, t_{12}$, так же как большинст-

во их греческих и римских коллег. В их распоряжении имелись системы А и В, но они не владели тригонометрией. На этом основании я принимаю предположение Нейгебауэра о том, что вавилонские астрономы знали и использовали арифметические прогрессии $t_1, \dots, t_6$ и $t_7, \dots, t_{12}$ по крайней мере для климата Вавилона.

Если модифицировать гипотезы Гипсикла таким образом, чтобы разность между средними членами прогрессии ($t_4 - t_3$) стала в два раза больше других разностей, то уравнение (3) принимает вид

$$(4) \quad d = \frac{1}{4} (t_5 - t_2).$$

Если теперь заново вычислить $t_1, \dots, t_6$, то получится новая последовательность времен восхода, которая на самом деле встречается в Мичиганском папирусе III 149 и у Клеомеда и Марциана Капеллы для климата Геллеспонта. С этой последовательностью был знаком также Герберт, который позднее стал папой Сильвестром II (см. статью Нейгебауэра, цитированную выше).

Второй климат, согласно Мичиганскому папирусу, относится к Сирии. Если заново вычислить продолжительность дня $C_1, C_2, \dots, C_{12}$ для этого климата, то полученные величины точно совпадут с величинами лунной системы В. В папирусе утверждается, что точка весеннего равноденствия находится на 8° ; это также соответствует системе В. Мы еще раз получаем подтверждение тому, что вся линейная теория для определения времен восхода имеет вавилонское происхождение.

Остается под вопросом, произвели ли сами вавилоняне вычисления времен восходов более чем для одного климата. До тех пор, пока не будут найдены дополнительные свидетельства, мы вынуждены предполагать, что подобное расширение теории осуществлено в Греции.

Свидетельство Гемина

Вычисление лунной скорости. Гемин, который жил на Родосе около 70 г. до н. э., сообщает нам в своем «Isagoge» (изд. Manitius, часть 18), как «халдеи» вычисляли суточное движение Луны. Отрывок важен для нашего понимания вавилонской астрономии, потому что Гемин описывает не только метод, но и ход мысли, приведшей к нему.

Согласно Гемину, постоянные, определяющие лунное движение, таковы:

Наименьшее суточное движение	11°06'35
Среднее суточное движение	13 10 35
Наибольшее суточное движение	15 14 35
Суточное увеличение или уменьшение	18

Клинописные тексты 190—196 (*Neugebauer*, АСТ I, р. 179—183) из Урука и Вавилона все основываются на методе, воспроизведенном Геминиом. В этих текстах положение Луны из дня в день вычисляется суммированием суточных движений, как мы видели в части 6.

Ход мысли халдеев, согласно Гемину, заключался в следующем. В качестве исходного периода был взят «экселигмос», т. е. приблизительно 54-летний лунный период, состоящий из 669 синодических месяцев или 19 756 суток¹⁾. За это время Луна проходит 723 раза по зодиаку и дополнительно еще 32 градуса. Таким образом, общее движение составляет 260 312 градусов за 19 756 суток. Делением этих чисел халдеи нашли, говорит Гемин, что среднесуточное движение Луны составляет 13°10'35". Это сообщение внушает доверие, поскольку мы находим в клинописных текстах как 54-летний лунный период, так и скорость среднесуточного движения 13°10'35".

Экселигмос содержит, согласно Гемину, 717 аномалистических периодов и 19 756 суток. Если число суток разделить на 717, то, как говорит Гемин, выясняется, что аномалистический период равен 27; 33, 20 суток²⁾. Деля эту величину на 4, мы получаем 6; 53, 20. Эта величина определяет число дней, которое необходимо Луне, чтобы пройти расстояние от ее наименьшей скорости до средней или от средней до наименьшей скорости.

Гемин говорит, что наблюдение дает для наименьшего суточного движения Луны величину между 11 и 12 градусами, а для наибольшего — от 15 до 16 градусов.

Предположим теперь, что суточное движение возрастает или убывает за каждые сутки на одну и ту же величину d , так что мы имеем дело с арифметическими прогрессиями. Разность d должна быть такой, чтобы d , взя-

¹⁾ Тот же период упоминается также Птолемеем (*Almagest* IV 2), по мнению которого 54-летний период получен утроением 18-летнего лунного периода, для того чтобы получить целое число дней. В клинописном тексте из Урука (*Thureau-Dangin. Tablettes d'Uruk* № 14) упоминаются как 18-летний, так и 54-летний периоды.

²⁾ На самом деле в результате деления получаем 27; 33, 13. На эту ошибку Гемина обратил внимание О. Нойгебауэр.

тая 6; 53, 20 раз и прибавленная к среднему движению 13; 10, 35, давала максимум между 15 и 16, а отнятая от 13; 10, 35 — минимум между 11 и 12. Эти требования выполняются для $d = 0; 18$, поскольку, если мы умножим эту величину на 6; 53, 20, в результате получим 2; 4. Наибольшее суточное движение отсюда равняется

$$13^{\circ}10'35'' + 2^{\circ}4' = 15^{\circ}14'35'',$$

и наименьшее суточное движение

$$13^{\circ}10'35'' - 2^{\circ}4' = 11^{\circ}6'35''.$$

Халдеи и их астрология

Гемин цитирует «халдеев». Кто они были?

Совпадения между сообщениями Гемина и клинописными текстами свидетельствуют о том, что халдеи были вавилонскими астрономами и что Гемин, который жил на острове Родос около 70 г. до н. э., был хорошо осведомлен об их лунной теории.

В части 2 того же сочинения «Isagoge» Гемин приводит описание астрологического учения об «аспектах». Две планеты могут иметь треугольный или четырехугольный аспекты (угол 120° или 90°) или находиться в оппозиции (180°). Гемин приписывает это учение и его приложение в гороскопии «халдеям». Следовательно, халдеи, согласно Гемину, были не только астрономами, но занимались также составлением гороскопов.

Когда Александр Великий находился на пути в Вавилон, он встретил «халдейских предсказателей», которые убедили его не входить в город, поскольку «они узнали по звездам, что царская смерть должна наступить в Вавилоне». История изложена Диодором (XVII 112), Арианом («Анабасис» VII 16) и Плутархом («Жизнь Александра» 73). Наиболее вероятно, что их источником послужила запись очевидца (Птолемея Лага или Аристула). Согласно только что процитированным авторам, халдеи были жрецами Бела-Мардука и они делали также предсказания наследникам Александра Антигону и Селевку.

Еще более древним источником является Геродот (—450), который упоминает группу жрецов бога Бела, которых он называет «халдеями» («История» I 181—183).

Образ жизни этих «халдеев» описывает Страбон в «Географии» (кн. 16, часть 1) следующим образом:

В Вавилонии для местных философов, так называемых халдеев, которые занимаются главным образом астрономией, выде-

лено особое поселение; причем некоторые из них, не признаваемые другими, выдают себя за предсказателей судьбы. Существует также племя халдеев, и территория, занимаемая ими, находится по соседству с арабами и Персидским морем... Существует также несколько племен халдейских астрономов. Некоторых, например, называют орхенами, других — борсиппенами и другими различными именами, согласно подразделению на разные секты, которые придерживаются разных учений по одним и тем же предметам. И математики упоминают о некоторых из этих людей, как, например, о Кидене, Набуриане и Судине. Селевк из Селевкии принадлежит также к халдеям...¹⁰⁴.

Как мы видели, имена Киден = Кидинну и Набуриан = Набу-Риманну встречаются в клинописных текстах. Набу-Риманну, вероятно, создал систему А и жил около —500 при Дарии, тогда как Киден жил около —440 и, вероятно, создал систему В. Судин жил около —200 и был астрологом при дворе Аттала I из Пергама. Селевк из Селевкии был одним из нескольких последователей Аристарха Самосского, который жил около —280 и предложил гелиоцентрическую теорию. Таким образом, «так называемые халдеи» Страбона все жили в Персидскую и Эллинистическую эпохи.

Страбон проводит различие между «так называемыми халдеями», которые были философами и астрономами (некоторые из них также астрологами), и племенем халдеев, которое жило на юге Вавилонии около Персидского залива. Это различие правильно. Во времена Навуходоносора халдеями как раз называли людей, живущих в этой южной области, и цари Вавилона принадлежали к их числу. Позднее именем «халдеи» стали обозначать класс жрецов, живущих в Вавилоне, которые занимались астрономией и астрологией.

Халдеи проявляли активность в астрологии уже при Персидских царях (539—331 гг. до н. э.). Об этом мы знаем из трех источников:

А) Геллий сообщает в «Noctes atticae» XV 20, что халдеи предсказали по звездам блистательное будущее Еврипида его отцу.

Б) Цицерон приводит в «De divinatione» II 42 высказывание Евдокса: «Не должно верить халдеям и их предсказаниям судьбы человека по дню его рождения».

В) Прокл сообщает в своих «Комментариях к Тимею» (с. 151 в изд. Diehl): «Теофраст рассказывает нам, что его халдейские современники владели изумительной теорией. Она предсказывала каждое событие, жизнь и смерть каждого живущего человека, а не только воздействия об-

щего характера, как, например, хорошую или плохую погоду».

Первый успех Еврипида как сочинителя трагедий относится к —441. Евдокс жил около —370, а Теофаст около —330. Таким образом, три наши свидетельства описывают деятельность «халдеев», живших при персидских царях. Даже если отклонить свидетельство Геллия как недостоверное, остаются два других свидетельства, взятые из превосходных источников.

Наиболее важной является цитата Цицерона из Евдокса. Цицерон говорит, что Евдокс высказал свое мнение о халдейских предсказаниях «в сочинении». Следовательно, Цицерон видел записанное утверждение Евдокса. Он не говорит ясно, какие именно предсказания делались по звездам, но так как мы знаем, что гороскопы составлялись в Вавилоне уже около —410, за сорок лет до Евдокса, представляется естественным, что предсказания, на которые ссылается Евдокс, основывались на гороскопах по рождению. Цицерон также интерпретировал утверждение Евдокса, как относящееся к гороскопам, поскольку он использует его как аргумент для опровержения гороскопной астрологии.

Вся вторая книга сочинения Цицерона «De divinatione» посвящена халдеям и их гороскопам. Основным источником Цицерона является философ стоик Панетий, который жил на Родосе около —140 и который, единственный из стоиков, отвергал астрологию¹⁰⁵.

Свидетельства, относящиеся к халдеям. Мы уже упоминали три наиболее содержательных свидетельства об астрономическом и астрологическом учениях «халдеев», а именно:

- 1) описание Геминием вычисления суточного движения Луны, которое соответствует клинописным текстам;
- 2) описание Геминием теории «аспектов»;
- 3) цicerоновское изложение астрологических идей халдеев согласно Панетию.

К этим свидетельствам могут быть добавлены еще несколько цитат и свидетельств:

4) изложение основных черт учения «халдеев из Вавилона» у Диодора (II 30—31), состоящее из семи частей:

- а) о порядке и регулярности Космоса, о Божественном Провидении и об астрологических предсказаниях,
- б) о планетах и их силах,
- в) о неподвижных звездах и зодиаке,
- г) о влиянии планет на рождение и жизнь человека,

- д) о 24 важнейших звездах вне зодиака¹⁾,
- е) о Луне, затмениях и о форме Земли,
- ж) о наблюдениях, охватывающих 473 000 лет до похода Александра.

Диодор указывает, что его источники содержали гораздо большую информацию. В части г) он сообщает нам, что халдеи делали предсказания для нескольких царей, включая Александра, Антигона и Селевка Победителя. Селевк царствовал с 312 по 280 г. до н. э., следовательно, сочинение, которое использовал Диодор, было написано после 312 г. до н. э., вероятно, греческим автором, который жил ненамного позднее Селевка.

5) В книге 7 своих «*Naturales quaestiones*» Сенека рассматривает несколько теорий, касающихся природы комет. Сенека упоминает двух авторов: Аполлония из Минда (около 220 г. до н. э.) и Эпигена Византийского (около 200 г. до н. э.), которые утверждают, что они обучались у халдеев, но приводят различные мнения о кометах. Аполлоний считал, согласно мнению халдеев, что кометы являются звездами. Они приходят из самой высокой части Космоса и становятся видны, когда достигают нижней части своих орбит. Их яркость возрастает, когда они приближаются, как и в случае других планет. Превосходная теория!

А. Рем называет изложение Сенеки «замечательно ясным»²⁾. Ту же ясность можно отметить и в некоторых других изложениях халдейских учений, например, в описании Гемином теории движения Луны, согласно халдеям, а также в его описании учения об аспектах.

6) Плутарх сообщает в сочинении «Об Исиде и Осписе» 48:

Халдеи заявляют, что из планет, которые они именуют «богами-хранителями», две благоприятные, две неблагоприятные, а три другие средние и имеют отношение к обоим свойствам.

7) В части 5 мы рассмотрели «Додекаэтериды Зевса», в которых делаются предсказания по знаку зодиака, в котором находится Юпитер. Одна из этих «Додекаэтерид» приписывается «Зороастру», одна «Орфею», другие «хал-

¹⁾ Комментарии к частям в) и д) см. *Van der Waerden. The thirty-six stars // J. of Near Eastern Studies.*— 1949.— V. 8.— P. 6.

²⁾ *Rehm A. Das siebente Buch der Nat. Quaest. des Seneca, Sitzungsber. Bayer. Akad. München (hist.)* 1921.

деям»¹⁾). Отсюда мы можем заключить, что додекаэтериды содержались в книгах, приписываемых Зороастру, Орфею и халдеям. Последнее из этих трех заключений подтверждается Цензорином, который заявляет:

Додекаэтериды — халдейское изобретение. (De die natali 18,7.)

8) Плиний сообщает нам «Nat. Hist. XVIII) о том, что существовала «Парапегма халдеев». Парапегма — это звездный календарь: список дат годовых восходов и заходов неподвижных звезд с предсказаниями погоды. Плиний приводит 10 пунктов из «Парапегмы халдеев».

Есть основания предполагать, что все цитаты, приписываемые «халдеям», восходят к одному сочинению или группе сочинений, написанных по-гречески, где в систематизированном и ясном виде были изложены астрономическое и астрологическое учение халдеев. Это сочинение было написано в начале эллинистической эпохи (скажем, между —320 и —170). По-видимому, многие астрологические сочинения более позднего времени находились под влиянием этой основополагающей книги²⁾).

Санскритские тексты

Нашими знаниями о ранней истории индийской астрономии мы обязаны, главным образом, двум работам VI в. н. э., а именно «Арьябхати» Арьябхаты и «Панча-сиддханتي» Варахамихиры.

Астрономия, которую мы находим в «Арьябхати», того же вида, что и греческая астрономия: она основывается на эпициклической модели и использует тригонометрические таблицы. Однако мы сталкиваемся с почти полным отсутствием исторических данных. В этом отношении работа Варахамихиры гораздо более содержательна.

«Панча-сиддхантика». Текст этой работы был опубликован сначала Тибо и Дживеди с комментариями и английским переводом (Laroch, 1930), а затем Нейгебауэром и Пингри с улучшенным переводом и с новыми комментариями³⁾. Принадлежность к VI веку подтверждается двумя свидетельствами:

1. В самой работе упоминается эпоха 505 г. н. э.

¹⁾ См. Bidez et Cumont. Les mages hellénisés, or Catalogues codicum astrologorum. graec. II.— P. 139; V(1).— P. 171; VIII(3).— P. 189. V(4) — P. 171; IV(2) — P. 170.

²⁾ См. мою статью «Die Aegyptier und die Chaldäer» in Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie, 1972, 5. Abhandlung.

³⁾ Neugebauer O., Pingree D. The Pañcasiddhāntikā of Varāhamihira, 2. Vols. K. Danske Videnskab. Selskab. Hist. Skrifte 6 (1970).

2. Дата смерти Варахамихиры в индийской традиции фиксируется 587 г. н. э.

«Панча» означает «пять», а «сиддханта» — «учебник по астрономии». «Панча-сиддхантика» содержит обширные выдержки из пяти сиддхант, которые ныне утеряны, но еще существовали во времена Варахамихиры. В трех из этих сиддхант, а именно в

«Сурья-сиддханте»,
«Ромака-сиддханте»,
«Паулиша-сиддханте»

применяются тригонометрические методы. Две другие сиддханты,

«Пайтамаха-сиддханта»,
«Васиштха-сиддханта»,

гораздо более примитивны. Методы, используемые в этих двух сиддхантах, относятся к *линейным методам* того же вида, которые применялись в Вавилонии. В самом деле, мы увидим, что имеется много точек соприкосновения между последними двумя сиддхантами и вавилонской астрономией.

Варахамихира сообщает нам, что три сиддханты, указанные первыми, более точны, чем две другие. Тригонометрические методы, используемые Гиппархом, Птолемеем и Арьябхатой, на самом деле более точны, чем линейные методы, используемые вавилонянами, Гипсиклом и в «Пайтамаха- и Васиштха-сиддхантах».

С другой стороны, линейные методы гораздо легче усвоить и применять. Они требуют только сложения, умножения и деления, а не тригонометрических таблиц. Неудивительно поэтому, что Варахамихира считал правильным делать выдержки не только из трех более точных сиддхант, но также из двух других более примитивных сочинений.

Теперь мы рассмотрим более детально эти два сочинения.

1. «Пайтамаха-сиддханта». Пайтамаха, или Питамаха (=Великий Отец) представляет одно из наиболее известных имен Брахмы. «Пайтамаха-сиддханта», таким образом, означает «астрономическое учение Брахмы». Существовало несколько работ с названием «Брахма- или «Пайтамаха-сиддханта», одна из которых на самом деле сохранилась. Здесь мы рассмотрим только «Пайтамаха-сиддханту» Варахамихиры (часть 12 «Панча-сиддхантики»).

Принятая в «Пайтамаха-сиддханте» эпоха 11 января 80 г. н. э., Сиддханта, возможно, была составлена немного позднее этой даты.

Как заметил Тибо во введении к «Пайтамаха-сиддханте», это сочинение относится к ранней стадии индийской астрономии. Вавилонское влияние проявляется особенно ясно в последнем стихе части 12, в котором дана инструкция для вычисления продолжительности дня. Правило гласит: Когда Солнце движется на север (т. е. в период от зимнего до летнего солнцестояния), возьми число дней, прошедших после зимнего солнцестояния. После летнего солнцестояния возьми число дней до следующего солнцестояния. К этому числу (обозначаемому далее через x) прибавь 732, умножь на 2, раздели на 61 и вычти 12. Результат есть длина дня в мухуртах, 1 мухурта составляет $1/30$ полного дня. Это правило эквивалентно формуле

$$t = \frac{2}{61} (732 + x) - 12 = \frac{2}{16} x + 12,$$

где x изменяется от 0 до 183 и в обратном направлении. Продолжительность дня, таким образом, есть линейная зигзагообразная функция с минимумом 12 и максимумом 18. Отношение самого длинного к самому короткому дню равно 3:2, как в вавилонских текстах.

Более подробный анализ содержания «Пайтамаха-сиддханты» см. *Neugebauer — Pingree II*, p. 80—83.

2. «Васиштха-сиддханта». А. *Общая информация*. Я цитирую согласно *Neugebauer — Pingree I*, p. 10:

Как пишет Спхуджидхваджа в его «Явана-джатаке» (XXIX, 3), «Васиштха-сиддханта» существовала уже в 269/70 г. н. э.:

«Следуя мнению мудреца Васиштхи, некоторые из занимавшихся (астрономическими) правилами (верили в то, что эта большая лунно-солнечная юга) наилучшая; для тех же, кто следовал за яванами ¹⁾ ... (лунно-солнечная юга) составляла 165 лет».

Варахамихра утверждает в II, 13, что проблема определения длины тени в II, 12—13 взята из «Васиштха-сама-сиддханты» (предположительно сокращенная версия более длинной «Васиштха-сиддханты»). Мы склонны думать, что оставшаяся часть раздела II также взята у Васиштхи.

Следуя Тибо и Нейгебауэру — Пингри, я предполагаю, что часть 2 «Панча-сиддхантики» заимствована из «Васиштха-сиддханты».

Часть 2 содержит только 13 строф. Первые шесть учат нас, как следует вычислять положения Солнца и

¹⁾ Яваны (йоны) — это греки.

Луны. Строфа 8 касается продолжительности дня и ночи. Строфы 9—13 посвящены вычислению длины тени гнома.

В целом в этой части не используется тригонометрия, только сложение, вычитание, умножение и деление с остатком. Продолжительность дня (строфа 8) есть линейная зигзагообразная функция с минимумом 12 и максимумом 18 мухурт, как в «Пайтамаха-сиддханте» и в вавилонской лунной теории. В строфе 2 мы находим лунный период из 248 дней, как в клинописных текстах при вычислении суточного движения Луны. В строфе 5 используются знаки зодиака, градусы и минуты.

Б. Движение Луны. Метод вычисления движения Луны, изложенный в строфах 2—6, впервые исследован Т. Ш. Купанна Шастри в *Journal of Oriental Research*.— 1957.— V. 25.— р. 19 и более детально Нейгебауэром и Пингри в комментариях к изданию «Панча-сиддхантики» (часть II, с. 15—22). Шастри показал, что долготы Луны из дня в день вычислялись на основании начальной долготы суммированием суточных движений, которые были вычислены с помощью линейной зигзагообразной функции, так же как и в вавилонской теории. Период линейной зигзагообразной функции, а именно 248/9 суток, в точности совпадает с используемым в клинописных текстах. Большой период из 3031 суток, известный по греческим папирусам, используется также в строфах 2—6. Для среднесуточного движения Нейгебауэр и Пингри получили три различающихся немного значения, а именно:

$$\mu_1 = 13; 10, 34, 52,$$

$$\mu_2 = 13; 10, 34, 43,$$

$$\mu_3 = 13; 10, 34, 17.$$

Все три значения очень близки вавилонской величине

$$\mu = 13; 10, 35.$$

В. Движение планет. Первые 60 стихов последней части «Панча-сиддхантики» образуют раздел, четко отличающийся от предшествующих частей. Здесь я ограничусь стихами 1—56, в которых рассматриваются планеты в следующем порядке:

- 1 — 5 Венера,
- 6 — 13 Юпитер,
- 14 — 20 Сатурн,
- 21 — 35 Марс,
- 36 — 56 Меркурий,

В конце раздела, посвященного Венере, имеется замечание: «Венера в «Васиштха-сиддханте». Так как другие планеты рассматриваются точно так же, как и Венера, мы можем предположить, что стихи 1—56 целиком взяты из «Васиштха-сиддханты».

Каждый из пяти разделов начинается с правила для вычисления первой видимости. Для Юпитера, Сатурна, Марса и Меркурия эти правила основываются на периодических соотношениях

Юпитер: 36 сидерических оборотов = 391 синодическому периоду,

Сатурн: 9 сидерических оборотов = 256 синодическим периодам,

Марс: 151 сидерический оборот = 133 синодическим периодам,

Меркурий: 217 сидерических оборотов = 684 синодическим периодам,

Такие же соотношения обнаружены в вавилонских планетных текстах (см. *Neugebauer*, АСТ II, р. 283).

Относительно Венеры в тексте сказано, что приращение долготы за каждый синодический период составляет 7 знаков зодиака и 5° плюс дробь градуса. Тибо и Дзивида предложили читать эту дробь как $\frac{1}{3}$ градуса, однако Олаф Шмидт исправил ее на $\frac{1}{2}$ градуса¹⁾, получив таким образом полное согласие с вавилонским значением, равным $5\frac{1}{2}$ градуса. Нейгебауэр и Пингри перевели это место как $5\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ градуса. Это наиболее вероятное прочтение текста, но прочтение $5\frac{1}{2}$ также возможно. Санскритский текст звучит приблизительно следующим образом: «Ее продвижение на утроенном пути (on the three-fold path) равно $5\frac{1}{2}$ градуса Скорпиона» (т. е. 7 знакам и $5\frac{1}{2}$ градуса). Этим наблюдением я обязан Петеру Вирту. Если интерпретировать текст таким образом, то получаем совпадение с вавилонской теорией для всех планет.

Далее в тексте для каждой планеты описывается ее движение за синодический период. Простейшее описание дано для Венеры. Исходной точкой служит первое вечер-

¹⁾ См. *Neugebauer O. Babylonian Planetary Theory // Proc. Amer. Philos. Soc.* — 1954, — V, 98, — P. 79, n. 49.

нее появление (текст: «Венера восходит на западе»). Далее в тексте утверждается следующее:

XVII, 3. За три (периода) по шестьдесят (дней) Венера проходит 70° , увеличенные на 4, 3 и 2 (т. е. 74° , 73° и 72° соответственно). За $27\frac{1}{2}$ (дня) 20° , а за 3 (дня) $1\frac{1}{4}$ градуса.

Суммирование этих величин

$$74^\circ + 73^\circ + 72^\circ + 20^\circ + 1\frac{1}{4}$$

дает продвижение в прямом направлении на $240\frac{1}{4}$ градуса от EF до ESt, которое чересчур мало для любой теории, имеющей смысл. Нейгебауэр и Пингри приходят к выводу: «Так или иначе, но описание движения Венеры, приведенное в нашем тексте, представляется неполным».

Однако текст может быть интерпретирован другим способом, предложенным Петером Виртом в статье, которая скоро должна появиться в печати¹⁾. Вирт начинает с замечания, что числа 74, 73 и 72 даны в тексте в виде $70 + 4 + 3$ и $+2$ соответственно. Точно так же 3 дня и $1\frac{1}{4}$ градуса можно интерпретировать как $27\frac{1}{2} + 3$ дня и $20 + 1\frac{1}{4}$ градуса. Таким образом, получаем схему скоростей:

74°	за 60 дней,
73°	за 60 дней,
72°	за 60 дней,
20°	за 27 дней,
$21\frac{1}{4}^\circ$	за 30 дней,

Сложение дает

$$260; 15^\circ \text{ за } 238 \text{ дней,}$$

что вполне может иметь место.

В стихе 4 в тексте описывается попятное движение:

Затем в обратном направлении она проходит 2 (градуса) за 15 (дней); затем она стоит на западе в течение 5 (дней) и восходит на востоке через 10 (дней). Венера проходит 4 (градуса) за 20 (дней),

¹⁾ Wirth P. Die Venustheorie von Vasistha in der Pañcasiddhantica des Varāha Mihira // Centaurus.— 1973.— V. 18.— P. 29—43¹⁰⁸.

Петер Вирт предлагает следующую интерпретацию:

После ESt	—	2° за 15 дней,
	—	5° за 5 дней,
после EL	—	10° за 10 дней,
после MF	—	4° за 20 дней.

Суммирование дает

— 21° за 50 дней,

что вполне приемлемо.

В стихе 5 описывается движение от MSt через ML к EF:

Продвинувшись в прямом направлении, (Венера) проходит в обратном направлении до остановки на востоке. Проходя 75° за 60 (дней), Венера становится (опять) видна на западе.

Венера в «Васиштха-сиддханте».

Интерпретация Петера Вирта основывается на вероятном предположении, что скорости от MSt до ML имеют те же значения, что от EL до ESt, но в обратном порядке:

21 $\frac{1}{4}$ °	за	30 $\frac{1}{2}$ дней,
20°	за	27 $\frac{1}{2}$ дней,
72°	за	60 дней,
73°	за	60 дней,
74°	за	60 дней.

Движение от ML до EF, согласно тексту, равно

75° за 60 дней.

Суммарное продвижение за синодический месяц должно быть.

574 $\frac{1}{2}$ ° за 586 дней.

Эти числа ненамного отличаются от величин, приведенных в тексте в стихе 1:

575 $\frac{1}{2}$ ° за 584 дня.

Поэтому интерпретация стихов 3—5, данная Виртом, представляется очень вероятной.

Большой интерес представляет описание движения Марса в строфах 29—35, где эклиптика разделена на

шесть частей, состоящих каждая из двух знаков зодиака, а именно:

$$(2)+(3), (4)+(5), (6)+(7), (8)+(9), \\ (10)+(11), (12)+(13),$$

точно так же, как это принято в системе А клинописных текстов для Марса. Однако сходство простирается гораздо дальше.

Попятное движение Марса вычисляется в клинописных текстах, согласно системе А, четырьмя способами. Метод *R* основывается на предположении, что в шести секторах зодиака дуги попятного движения от утренней стационарной точки до оппозиции имеют величины

$$6; 48 \quad 7; 12 \quad 6; 48 \quad 6; 24 \quad 6 \quad 6; 24.$$

В методе *S* приняты те же величины, что и в *R*, в знаках

$$(2) \quad (4) \quad (6) \quad (8) \quad (10) \quad (12).$$

Для этого метода нам известны также общие промежутки попятного движения от утренней стационарной точки до вечерней стационарной точки. Они могут быть получены умножением приведенных выше величин на $2\frac{1}{2}$. В результате находим:

$$17^\circ \quad 18^\circ \quad 17^\circ \quad 16^\circ \quad 15^\circ \quad 16^\circ.$$

Точно такие величины для общей величины попятного движения в шести секторах зодиака приводятся также в тексте Варахамихиры, что было замечено Нейгебауэром. Таким образом, связанные с Марсом вычисления в «Васиштха-сиддханте» безусловно могут быть выведены из вавилонской астрономии.

Г. О происхождении «Васиштха-сиддханты». В начале раздела, посвященного «Васиштха-сиддханте», мы цитировали отрывки из астрологической поэмы «Явана-джатака» Спхуджидхваджи. Слово «Явана» в названии поэмы означает Ионийский, или вообще греческий. Согласно Пингри ¹⁾, поэма восходит к греческому астрологическому сочинению, написанному в Александрии в первой половине второго века н. э., и переведена на санскрит Яванешварой около 150 г. н. э. Существовал еще один

¹⁾ Pingree D. Astronomy and Astrology in India and Iran // Isis.— V. 54.— P. 235.

греческий астрологический текст, также переведенный во втором веке. Представляется, что позднейшая индийская гороскопия основывалась главным образом на этих двух санскритских переводах.

Последняя часть поэмы Спхуджидхваджи содержит планетную теорию, которая, согласно Пингри, точно совпадает по своей структуре и с точки зрения числовых постоянных с клинописными таблицами Селевкидского периода. Распространение шло, таким образом, следующим путем:

Вавилон (Селевкидская эра),

Александрия (около 100 г. н. э.),

Индия (Яванешвара около 150 г. н. э., Спхуджидхваджа около 270 г. н. э.).

Известен еще один случай, когда Нейгебауэру удалось установить с полной определенностью путь распространения¹⁾. Существует схематическое правило для вычисления времен восходов знаков зодиака, которое относится к системе А вавилонской лунной теории. В «Антологии» Веттия Валента (152—188) содержатся, как мы убедились, точно такие же вычисления. Такая же последовательность чисел, что и у Веттия, встречается число за числом в астрологическом трактате Варахамихиры «Брихат-джатака». В этом случае вавилонский метод был также сначала заимствован эллинистическими астрологами, а потом перешел в Индию.

В этой передаче Персия, вероятно, играла промежуточную роль. Во всяком случае, «Антология», Веттия Валента, как сообщает нам аль-Бируни, была переведена на среднеперсидский²⁾.

Великие периоды. Система великих периодов или юг, которую мы находим в санскритских астрономических произведениях полностью разработанной, имеет древнюю историю. Эта система подробно разъясняется в двенадцатой книге «Махабхараты» и с кое-какими сокращениями — в первой книге «Законов Ману».

Согласно Г. Булеру³⁾, оба разъяснения исходят из одного источника. «Законы Ману» в том виде, как они дошли до нас, существовали уже во втором веке н. э.,

¹⁾ Neugebauer O. // Archives Internat. d'Histoire des Sciences.— 1955.— V. 38.— P. 166.

²⁾ Nallino K. Raccolta di Scritti.— V. VI.— P. 291—296.

³⁾ The Laws of Manu // Sacred Books of the East XXV.— 1886.— P. XXXII—XC.

так что общий источник должен быть отнесен к более раннему времени.

В «Законах Ману» и «Махабхарате» «Год богов» считается равным 360 обыкновенным годам. 12 000 таких «годов богов», т. е. 4 320 000 обыкновенных годов, образуют югу богов. Позднейшие астрономы называли этот период *Махаяугой*, т. е. великой югой или великим годом.

Уже в ранних источниках эта юга подразделялась на четыре меньшие юги, длительности которых находились в отношении 4:3:2:1. Последняя из них, *Калиюга*, в которой мы живем теперь, содержит, таким образом, 432 000 лет. В течение четырех периодов происходит постепенное ухудшение всех вещей, как это имеет место в золотом, серебряном, бронзовом и железном веках Гесиода.

Тысяча божественных юг, как считалось, образуют «день Брахмы», или *Кальпу*. День Брахмы, таким образом, содержит 4320 миллионов лет. Ночь Брахмы имеет такую же величину. В начале этого дня он каждый раз заново творит мир. Все созданное в каждое новое творение ведет себя точно так же, как и в каждое предыдущее творение.

Таким образом, мы встречаемся в начале христианской эры в Индии с такими же взглядами на «великий год» и непрерывную повторяемость всех событий, какие мы нашли ранее в учениях орфиков, пифагорейцев и стоиков. Можно не сомневаться в том, что числа, приведенные для индийской юги, не согласуются с числами, встречающимися в греческих источниках.

В то же время это как раз те числа, которые обнаруживают самый существенный источник системы юг, поскольку все они делятся на 60^3 . Махаяуга содержит 60^3 лет 20 раз, а четыре меньшие юги

$$8 \cdot 60^3, 6 \cdot 60^3, 4 \cdot 60^3, 2 \cdot 60^3$$

лет соответственно. Числа, таким образом, становятся очень простыми, когда они выражены в вавилонской шестидесятеричной системе. Индийская система нумерации с самого начала была полностью десятиричной. Следовательно, мы можем заключить, что Махаяуга и четыре меньшие юги происходят из Вавилона.

Дополнительное свидетельство можно найти в утверждении Беросса ¹⁾ о том, что суммарное время правления

¹⁾ Schnabel P. Berossos (1923), фрагменты 29—30a.

вавилонских царей до потопа составляет 120 сар, где сар (вавилонский SAR) содержит $60^2 = 3600$ лет. 120 сар Беросса, таким образом, составляют 432 000 лет, точно так же как и Калиюга в индийской традиции. Калиюга образует часть Махаюги, подобно тому, как 120 сар царского правления до потопа образуют часть «великого года» Беросса.

Великий период творения, называемый *Кальпой*, или «днем Брахмы» в этих текстах, согласно Пингри (Isis.— V. 54.— P. 238), упоминается в эсхатологическом контексте уже в эдиктах царя Ашоки (около —250), высеченных на камнях. Таким образом, система юг, по-видимому, достигла Индии в начале Эллинистического периода.

Египетские планетные таблицы

Таблицы. Полностью или частично сохранились три египетские планетные таблицы, которые мы обозначим через P, S и T, а именно:

P: Папирус P 8279 из Берлина,

S: «Таблицы Стобарта»,

T: Тебтунский Папирус II 274.

Раздел текста P воспроизведен на ил. 31. Полностью тексты P и S читатель может найти в фундаментальном издании *Neugebauer O. Egyptian Planetary Texts* // Trans. Amer. Philos. Soc.— 1942.— V. 32.— P. 209 или в новом издании тех же таблиц в *Neugebauer — Parker. Egyptian Astronomical Texts III* (Providence: Brown Univ. Press., 1969).

Все эти тексты содержат *даты вхождений планет в знаки зодиака*, т. е. как раз те данные, которые требовались астрологам для составления гороскопов. P покрывает годы правления Августа с 14-го по 41-й, отсчитываемые по египетскому календарю. Год Августа x начинается летом юлианского года $-30 + x$; поэтому текст начинается с года -16 и заканчивается в году $+12$.

S состоит из трех частей:

Часть A охватывает 7 лет, годы 4—10 Веспасиана (71—78 гг. н. э.).

Часть C охватывает 14 лет, от года 9 Траяна до года 3 Адриана (10—119 гг. н. э.).

Часть E охватывает 7 лет, годы 11—17 Траяна (126—133 гг. н. э.)

Греческий текст T содержит небольшое число данных, относящихся к годам 10—18 Траяна. В дальнейшем мы

не будем рассматривать этот текст, а сосредоточимся на текстах Р и S, которые написаны демотическим письмом.

Нейгебауэр доказал, что в тексте S используется не египетский, а александрийский календарь. В первом каждый год содержит 365 суток, в последнем каждый четвертый год является интеркаляционным годом, содержащим 366 суток.

Деление эклиптики. Сопоставив положения планет в Р и S с современными вычислениями, Нейгебауэр показал, что во второй декаде царствования Августа долготы текста в среднем на 4° превышают современные значения и что эта систематическая разность уменьшается со временем. Если от современных долгот перейти к долготам, соответствующим сидерическому делению эклиптики для равноденствия эпохи -100 , то систематическая разность становится постоянной и находится в пределах от 4 до 5 градусов, как в вавилонских текстах. Это означает, что египетские математики основывались на сидерическом делении эклиптики, которое почти совпадало с вавилонским делением.

Как были вычислены таблицы? Нейгебауэр заметил, что вхождение планет в знаки зодиака отмечается в таблицах даже в тех случаях, когда планеты были невидимы. Даты поэтому должны быть по крайней мере частично вычислены. Вопрос в том, как?

Во время, когда вычислялись таблицы, существовало два вида теорий планетного движения, а именно:

Тип А (назван так по вавилонской системе А): теории, в которых скорость постоянна в течение некоторого времени, а затем внезапно изменяется.

Тип С (С означает непрерывное изменение скорости): скорость изменяется не скачком, а постепенно.

Все вавилонские теории системы А относятся к типу А. К типу С принадлежат:

все греческие теории, основанные на эпициклах и эксцентрах,

все вавилонские теории системы В и

вавилонская теория Юпитера, в которой долгота планеты представляется арифметической последовательностью третьего порядка.

Мои тезисы таковы:

Тезис 1. Текст S основан на теории типа А.

Если это верно, то должна существовать схема скоростей, с помощью которой могут быть вычислены скоро-

сти и точки скачкообразного изменения скорости для каждой отдельной планеты.

Тезис 2. Для Венеры схема скоростей текста S полностью совпадает с аналогичной схемой Варахамихиры для области быстрого движения.

Эта схема скоростей имеет следующий вид:

Венера покрывает 72° за 60 суток,
затем 73° за 60 суток,
затем 74° за 60 суток до последнего утреннего
восхода,
затем 75° за 60 суток до первого вечернего захода,
затем 74° за 60 суток,
затем 73° за 60 суток,
затем 72° за 60 суток.

По истечении этих 420 суток начинается гораздо более медленное движение: Венера покрывает 20° за $27\frac{1}{2}$ суток, а затем $21\frac{1}{2}$ градуса за $30\frac{1}{2}$ суток. После этого происходит попятное движение, затем медленное прямое движение, а затем скорость изменяется скачком опять до величины 72° за 60 суток.

Для текста Р эта схема не подходит. В этом тексте переход от быстрого к медленному движению и наоборот происходит без скачка. Движение Венеры в тексте Р очень похоже на движение этой же планеты в клинописных текстах, таких как Rm 678 и SH 103, но детали схемы скоростей, лежащей в основе текста Р, еще не выяснены; многое еще предстоит сделать в этой области.

Обоснование тезисов 1 и 2 будет дано ниже, а пока обратимся к Марсу.

Тезис 3. Движение Марса в тексте S вычислено посредством деления зодиака на 6 частей

(2)+(3), (4)+(5), (6)+(7), (8)+(9), (10)+(11),
(12)+(1)

точно так же, как в вавилонской системе А.

Как мы видели, Варахамихира использует то же самое деление. Общим источником Варахамихиры и текста S несомненно является вавилонская система А для Марса.

Тезис 4. Для Марса схема скоростей текста S совпадает с аналогичной схемой в вавилонской системе А.

Строго говоря, тезис 4 выполняется только для прямого движения от последнего вечернего захода (EL) через первый утренний восход (MF) к утренней стацио-

нарной точке (MSt). Для попятного движения от MSt до ESt и для прямого движения от ESt до EL ситуация оказывается более сложной, как мы сейчас увидим.

Тезис 5. Для Юпитера схемы скоростей текста Si P основаны на вавилонской системе A'.

Детали схем скоростей для Юпитера еще неизвестны. Причина этого заключается в том, что Юпитер движется слишком медленно. В течение синодического периода общее движение Юпитера находится в пределах от 30° до 36°, так что мы обычно имеем только одно вхождение в новый знак зодиака в любой синодический период, что недостаточно для определения скоростей.

Аргументы в пользу пяти моих тезисов изложены в полном виде в моей статье «Aegyptische Planetenrechnung» в Centaurus, — 1972. — V. 16. В этой книге я ограничусь только наиболее важными моментами. Я разберу сначала таблицы Венеры, затем Марса и в заключение Юпитера.

Движение Венеры в тексте S. Для года 9 Траяна даты вхождений Венеры в знаки зодиака, согласно тексту S, таковы:

(6) Дева	I 16	24 дня
(7) Весы	II 10	24 дня
(8) Скорпион	III 4	25 дней
(9) Стрелец	III 29	23 дня
(10) Козерог	IV 22	24 дня
(11) Водолей	V 16	24 дня
(12) Рыбы	VI 10	24 дня
(1) Овен	VII 4	25 дней
(2) Телец	VII 29	25 дней
(3) Близнецы	VIII 24	24 дня
(4) Рак	IX 18	25 дней
(5) Лев	X 13	25 дней
(6) Дева	XI 8	38 дней
(7) Весы	XII 16	

Первые две колонки содержат номера и названия знаков зодиака, следующие две — месяц и день, в который Венера входит в рассматриваемый знак. Все месяцы содержат 30 дней; после месяца XII следует 5 дней эпагомен (или 6, если год имеет 366 дней). Последняя колонка дает число дней, в течение которых Венера остается в каждом знаке зодиака.

Из последней колонки видно, что Венера находится в каждом из знаков от Девы до Льва в течение 24 или 25 дней (или в одном случае 23 дня): скорость приблизительно постоянна. В конце года движение внезапно становится медленнее: Венера затрачивает 38 дней, что-

бы пройти знак Девы. Это внезапное изменение скорости есть аргумент в пользу тезиса 1, но еще не полное доказательство.

В теории типа А, с кусочно постоянными скоростями, даты вхождений легко вычисляются. В теории типа С, с постепенно изменяющимися скоростями, вычисление гораздо сложнее. Поскольку автор текста вычислил сотни вхождений, представляется более вероятным, что он использовал теорию типа А. Еще раз заметим, что это только вероятный аргумент, который нельзя считать доказательством.

В моей статье в Centaurus, указанной выше, доказательство имеет следующий вид.

Рассмотрим две гипотезы:

Гипотеза А: Скорость Венеры предполагалась кусочно постоянной. В этом случае долгота λ должна быть кусочно линейной функцией времени t , как изображено на рис. 23.

Гипотеза С: Скорость Венеры, согласно предположению, изменялась равномерно. В этом случае диаграмма для λ как функции t должна иметь вид гладкой кривой (рис. 24).

В обоих случаях на оси λ можно взять 30-градусный сегмент, скажем от $x - 30$ до x , и вычислить (или построить по чертежу) время Δt , которое необходимо Венере, чтобы пройти этот сегмент. Это время Δt есть функция λ , которая может быть нанесена на диаграмму. В случае гипотезы А мы получим функцию, которая остается постоянной до точки $x = a$, в которой скорость скачком изменяется на меньшую величину. От a до $a + 30$ функция Δt возрастает линейно (рис. 25), а затем она опять становится постоянной, пока новая точка скачкообразного изменения не заставит ее возрасть еще раз. С другой стороны, в случае гипотезы В функция Δt должна иметь вид гладкой кривой (рис. 26). Рисунки 24 и 26 взяты из современных таблиц, но эпициклическая гипотеза должна приводить к кривым в точности такого вида.

Последние три вхождения в последней колонке нашей таблицы для года 9 Траяна должны дать три точки на нашей кривой Δt с ординатами

25, 25, 38.

Трех точек недостаточно, чтобы произвести выбор между гипотезами А и С. Чтобы получить большее число

точек, можно рассмотреть другие годы, отличающиеся от нашего года

105 г. п. э. = Траяна 9

на величину, кратную 8 годам. Такими годами будут

113 г. н. э. = Траяна 17,
129 г. н. э. = Адриана 14.

8 лет равняются приблизительно 5 синодическим периодам Венеры. По истечении этих пяти периодов Ве-

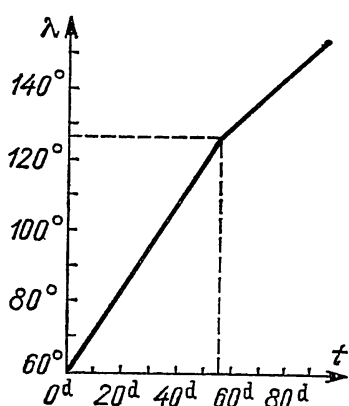


Рис. 23. Гипотеза А. Долгота Венеры как функция времени

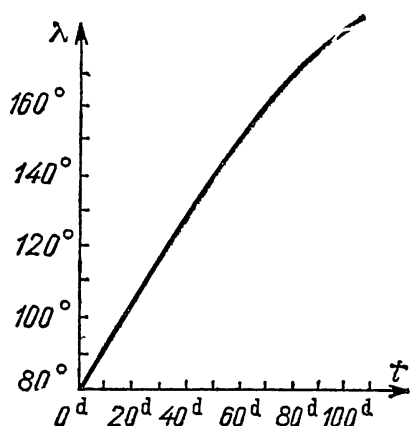


Рис. 24. Гипотеза С. Долгота Венеры как функция времени

нера имеет ту же долготу, что и вначале, минус $2\frac{1}{2}$ градуса, и все движения приблизительно такие же, как и в году 9 Траяна. В этом можно убедиться по самому тексту: отклонения никогда не превышают 1 сутки. Следовательно, долготы, приведенные в тексте S для Траяна 17 и Адриана 14, а именно долготы начальных точек знаков (3), (4), (5) и (6), могут быть преобразованы в значения, относящиеся к году 9 Траяна прибавлением $2\frac{1}{2}$ градуса к значениям для года 17 Траяна и $7\frac{1}{2}$ градуса к значениям для года 14 Адриана. Временные разности Δt не меняются, но значения x возрастают на $2\frac{1}{2}$ или $7\frac{1}{2}$. Таким образом, получается еще 8 точек, которые должны лежать на той же кривой. Полученные таким путем $3 + 8 = 11$ точек изображены малыми кружочками на рис. 25. Можно видеть, что они не лежат на

кривой типа С (рис. 26), они лежат на кривой типа А (рис. 25).

Такая же процедура может быть применена к годам Траяна 11, 13, 14 и 16. При этом всегда получаются кривые типа А. Процедура может быть также применена к другим точкам скачкообразного изменения в начале быстрого движения. Результат получается всегда один и

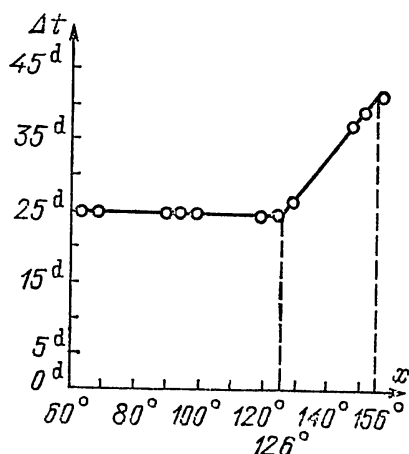


Рис. 25. Гипотеза А. Время Δt , необходимое Венере, чтобы пройти по долготе интервал от $x - 30$ до x

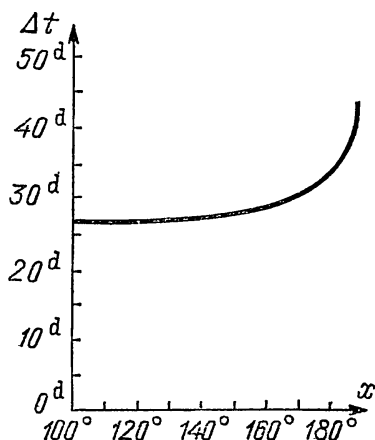


Рис. 26. Гипотеза С. Время, необходимое Венере, чтобы пройти по долготе интервал от $x - 30$ до x

тот же: все кривые относятся к типу А. Таким образом, тезис 1 для Венеры доказан без каких-либо колебаний.

По кривым можно определить точное положение точек скачкообразного изменения и значения скоростей до и после точек разрыва. В конце быстрого движения непосредственно перед точкой разрыва скорость равна 30° за 25 суток, а сразу же по окончании быстрого движения скорость равна

30° за 41 и 42 дня.

Сравнение с данными Варахамихиры. В году 9 Траяна точка разрыва, как это следует из нашей диаграммы, лежит на 5° Девы. Давайте сделаем проверку.

Венера входит в пределы знака Девы в день XI 8. Чтобы достичь точки разрыва на 5° , двигаясь со скоростью 30° за 25 суток, Венере потребуется $4\frac{1}{6}$ суток. От точки разрыва до конца Девы Венера должна пройти 25° . Чтобы пройти первые 20° , Венере потребуется,

согласно Варахамихире, как раз $27 \frac{1}{2}$ суток. Относительно следующих 5° мы должны предположить, согласно прочтению текста Варахамихиры Петером Виртом, скорость $21 \frac{1}{4}$ градуса за $30 \frac{1}{2}$ суток. Следовательно, для прохождения 5° Вепере потребуется

$$\frac{5}{21 \frac{1}{4}} \cdot 30 \frac{1}{2} = 7 \frac{3}{17} \text{ суток.}$$

Общее время, необходимое для прохождения 30 градусов, равно

$$4 \frac{1}{6} + 27 \frac{1}{2} + 7 \frac{3}{17} \text{ суток,}$$

или около 38 суток. Египетский текст дает как раз 38 суток: имеет место полное совпадение с Варахамихирой.

Теперь произведем сравнение и в другие годы Весна-сиана, Траяна и Адриана.

Согласно интерпретации Виртом текста Варахамихиры (часть 17, стихи 3 и 5), схема скоростей для прямого движения Венеры имеет следующий вид:

Медленное движение:	$24 \frac{1}{4}$ градуса за $30 \frac{1}{2}$ суток
	20 градусов за $27 \frac{1}{2}$ суток
Быстрое движение:	72 градуса за 60 суток
	73 градуса за 60 суток
	74 градуса за 60 суток до ML
	75 градусов за 60 суток до EF
	75 градусов за 60 суток
	73 градуса за 60 суток
Медленное движение:	20 градусов за $27 \frac{1}{2}$ суток
	$21 \frac{1}{4}$ градуса за $30 \frac{1}{2}$ суток.

Рассмотрим сначала быстрое движение, составляющее в общем 513° , т. е. немного меньше 17 знаков зодиака. В начале и в конце этого промежутка скорость равна

$$72^\circ \text{ за } 60^d, \text{ или } 30^\circ \text{ за } 25^d,$$

а в средней части от ML до EF она равна

$$75^\circ \text{ за } 60^d, \text{ или } 30^\circ \text{ за } 24^d.$$

На промежуточных интервалах, где Венера проходит 73° или 74° за 30 суток, скорость должна быть

$$30^\circ \text{ за } 24,7 \text{ или } 24,3 \text{ суток}$$

соответственно. Следовательно, если текст S вычислен согласно этой схеме, мы должны ожидать, что:

во-первых, всегда будет по крайней мере 16 знаков зодиака, принадлежащих области быстрого движения;

во-вторых, время, необходимое для прохождения одного из этих знаков, округленное до одного дня, всегда равно 24 или 25 дням;

в-третьих, в пачале и в конце промежутка быстрого движения Венера проходит два первых и два последних знака в точности за 25 суток;

в-четвертых, два знака из 16, находящиеся в середине, проходятся, как правило, за 24 дня каждый. Отклонение от этого правила можно ожидать только, если последний утренний восход (ML) или первый вечерний заход (EF), когда вычисления начинаются заново, имеют место как раз в пределах этих знаков;

в-пятых, мы можем также ожидать, что после окончания быстрого движения скорость становится равной

$$20^{\circ} \text{ за } 27 \frac{1}{2} \text{ дня,}$$

а затем

$$21 \frac{1}{4} \text{ градуса за } 30 \frac{1}{2} \text{ дня.}$$

Это означает, что Венера в области медленного движения покрывает 30° за 41 или 42 дня.

Если теперь проверим текст S, мы убедимся, что эти пять правил выполняются всегда, кроме правил 2 и 4, которые выполняются лишь в том случае, если ML и EF происходят в указанных знаках зодиака. Правила 1, 3 и 5 выполняются без каких-либо исключений.

Этот вывод справедлив только для текста S. В тексте P и в вавилонских альманахах, таких как Rm 678, SH 103 или SH 492, эти правила не выполняются.

Таким образом, тезис 2 обоснован.

Движение Марса в тексте S. В тезисе 3 утверждается, что движение Марса в тексте вычислено с использованием деления зодиака на 6 частей, состоящих из четного знака ($2n$) и непосредственно следующего за ним нечетного знака ($2n + 1$), так же как в вавилонской системе A для Марса.

Чтобы увидеть это, рассмотрим прямое движение Марса за какой-нибудь синодический период. Первый полный период содержится в годах Веспасиана 5—7. Промежут-

ки времени, необходимые Марсу, чтобы пройти знаки в прямом направлении, таковы:

$$\begin{array}{cccccccccccc} (7) & (8) & (9) & (10) & (11) & (12) & (1) & (2) & (3) & (4) & (5) & (6) & (7) \\ 48 & 41 & 41 & 38 & 38 & 40 & 38 & 44 & 41 & 54 & 54 & 48 & 68 \end{array}$$

Последнее число 68 гораздо больше, чем все остальные. Очевидно, последний знак (7) не принадлежит к промежутку быстрого движения. Отбрасывая этот знак, мы оставляем пять пар знаков $(2n)$ и $(2n + 1)$. В трех случаях промежутки времени в этих парах равны:

$$41 = 41, \quad 38 = 38, \quad 54 = 54.$$

В средней части синодического периода в области последнего вечернего захода и первого утреннего восхода это правило больше не выполняется. В этой области промежутки времени обычно меньше, т. е. движение между EL и MF происходит быстрее. В дальнейшем мы будем отмечать буквой *i* эти «нерегулярные» числа. Мы увидим далее, что они на самом деле не являются нерегулярными: они только подчиняются другому закону, чем «регулярные» числа.

Период Веспасиана 8—9 дает следующие числа:

$$\begin{array}{cccccccccccc} (9) & (10) & (11) & (12) & (1) & (2) & (3) & (4) & (5) & (6) & (7) & (8) & (9) \\ 43 & 38 & 38 & 41 & 41 & 46 & 43i & 48i & 53 & 48 & 48 & 43 & 61 \end{array}$$

Большое число 61 в конце не принадлежит области быстрого движения. Еще раз мы находим три пары равных чисел:

$$38 = 38, \quad 41 = 41, \quad 48 = 48,$$

а в середине — пару двух «нерегулярных», т. е. малых чисел.

Следующий полный синодический период, Траяна 11—12, совершенно аналогичен: пары $38 = 38$, $41 = 41$ и $48 = 48$ точно такие же, как в предыдущем периоде.

Следующий синодический период приходится на Траяна 13—14. Здесь также «нерегулярные» числа меньше, чем их соседи:

$$\begin{array}{cccccccccccc} (12) & (1) & (2) & (3) & (4) & (5) & (5) & (7) & (8) & (9) & (10) & (11) \\ 43 & 43 & 48 & 48 & 53 & 49i & 45i & 48 & 42 & 42 & 38 & 39 \end{array}$$

Еще раз мы имеем три равные пары:

$$43 = 43, \quad 48 = 48, \quad 42 = 42,$$

тогда как число 39 в конце немного больше, чем предыдущее 38.

Во всех этих случаях можно заметить одну характерную особенность: каждый раз как мы переходим от одной пары типа (12)+(1) к следующей паре (2)+(3), скорость изменяется внезапно скачком и принимает другое постоянное значение. Постоянные скорости, встречающиеся чаще всего, таковы:

в (2) + (3) :	30° за 46 дней
в (4) + (5) :	30° за 54 дня
в (6) + (7) :	30° за 48 дней
в (8) + (9) :	30° за 42 дня
в (10) + (11) :	30° за 38 дней
в (12) + (1) :	30° за 41 день

Я называю эти количества дней *нормальными числами*.

Во второй половине любого синодического периода, после первого утреннего восхода, «нормальные» числа появляются почти без исключений, тогда как в первой половине, перед последним вечерним заходом, имеется несколько исключений. Рассмотрим, например, годы Траяна 13—14. Здесь мы находим до EL

в (12) + (1) :	43 = 43	вместо нормального 41,
в (2) + (3) :	48 = 48	вместо нормального 46,

тогда как после ML мы находим нормальные числа:

в (7) :	48,
в (8) + (9) :	42 = 42,
в (10) :	37.

В более ранней статье¹⁾ я объяснил, почему движение в тексте S нерегулярно перед EL, но совершенно регулярно после EL. Объяснение таково: в каждый синодический период вычисление начинается заново с EL. Движение от EL до MF и от MF до утренней стационарной точки (MSt) совершенно регулярное и происходит согласно системе А. Однако для попятного движения после MSt была принята другая группа правил. Вавилоняне имели четыре схемы скоростей: R, S, T и U, как мы видели в части 7. Египтяне, вероятно, использовали одну из них. Попятное движение заканчивается в вечерней стационарной точке (ESt). Теперь, если применить к прямому движению, идущему после этого (от ESt до EL), нормальную схему скоростей, то дата и место EL станут

¹⁾ Van der Warden. Babylonische Methoden in ägyptischen Planetentafeln // Vierteljahrsschrift Naturforschende Gesellschaft Zürich.— 1960.— Bd 105.— S. 97.

ошибочными, т. е. не будут соответствовать вавилонской системе А. Поэтому человек, который вычислил текст S, должен был использовать бóльшие количества суток в 13 году Траяна в знаках (12)+(1) и (2)+(3), чтобы получить правильную дату для EL.

Теперь рассмотрим внимательнее «нормальные» времена прохождения t_{norm} . Как мы видели, они имеют следующий вид:

$$t_{\text{norm}} = \frac{(2)}{46} + \frac{(3)}{54} + \frac{(5)}{48} + \frac{(6)}{48} + \frac{(7)}{42} + \frac{(8)}{42} + \frac{(9)}{38} + \frac{(10)}{38} + \frac{(11)}{41} + \frac{(12)}{41} + \frac{(1)}{41}$$

В вавилонской системе А каждая пара знаков зодиака подразделяется на определенное число «шагов». В пределах каждой пары знаков все шаги имеют одинаковую длину, а именно

$$\sigma = 2^{\circ}30' \ 1^{\circ}40' \ 2^{\circ}13'20'' \ 3^{\circ}20' \ 5^{\circ} \ 3^{\circ}45'.$$

Теперь, если мы сопоставим t_{norm} с σ , мы увидим, что большее σ всегда соответствует меньшей величине t_{norm} . Связь между t_{norm} и σ можно представить формулой

$$(1) \quad t_{\text{norm}} = 30 + \frac{40}{\sigma}.$$

Значения t_{norm} , получающиеся по этой формуле, таковы:

$$46, \ 54, \ 48, \ 42, \ 38, \ 40\frac{2}{3}.$$

Если округлить последнее число до 41, мы получим в точности нормальные времена t_{norm} . Заметим, что σ бралось исключительно из клинописных текстов, тогда как t_{norm} вычислено на основании египетского текста S. Тем не менее, две группы чисел полностью совпадают.

Мы видели, что в каждой части зодиака Марс, по предположению, имел постоянную нормальную скорость. Величина, обратная скорости, равна t/s (время, деленное на длину пути). В нашем случае s равно 30° для каждого знака зодиака. Деля (1) на $s = 30$ и записывая t вместо t_{norm} , получаем

$$\frac{t}{s} = 1 + \frac{4}{3\sigma}.$$

Это соотношение пригодно не только для целого знака зодиака или пары знаков $(2n, 2n+1)$, но также для

любого сегмента в пределах такой пары знаков, поскольку в пределах такой пары знаков скорость s/t постоянна. Умножая на s , получаем уравнение движения

$$(2) \quad t = s + \frac{4}{3} \frac{s}{\sigma}.$$

Здесь s/σ есть число шагов, содержащихся в линейном сегменте s . Если это число обозначить через y , то уравнение (2) может быть представлено в виде

$$(3) \quad t = s + \frac{4}{3} y.$$

Если линейный сегмент s на эклиптике не находится в пределах одной пары знаков ($2n, 2n+1$), то его можно разделить на части, лежащие в пределах таких пар. Общее число шагов y является суммой чисел $y = s/\sigma$, вычисленных для пар. Так как (3) выполняется для любой такой части, то отсюда следует, что (3) выполняется для всего сегмента, если только сегмент принадлежит области нормального быстрого движения.

Теперь рассмотрим, выполняется ли уравнение типа (3) для области наиболее быстрого движения между EL и MF. Так как движение убыстряется, время $t_{\min}$, которое затрачивает Марс, чтобы пройти определенное расстояние s , должно быть меньше времени $t = t_{\text{norm}}$, заданного в (3). Попробуем применить самую простую возможную формулу

$$(4) \quad t_{\min} = s + y.$$

Если сегмент s лежит в пределах пары знаков зодиака ($2n, 2n+1$), мы можем заменить y на s/σ , как это делалось выше. Тогда мы будем иметь

$$(5) \quad t_{\min} = s + \frac{s}{\sigma}.$$

Если сегмент s представляет целый знак зодиака, мы имеем $s = 30$ и, следовательно,

$$(6) \quad t_{\min} = 30 + \frac{30}{\sigma}.$$

Это предположение приводит к следующим минимальным временным интервалам:

$$t_{\min} = \begin{array}{ccccccccc} (2) + (3) & (4) + (5) & (6) + (7) & (8) + (9) & (10) + (11) & (12) + (1) \\ = 42 & 48 & 43\frac{1}{2} & 39 & 36 & 38 \end{array}$$

Эти числа на самом деле часто встречаются в средней части движения. Таким образом, мы находим:

Знак (1),	годы Веспасиана 4 и 6:	$t = 38$
» (3),	» Веспасиана 9 и Траяна 9:	$t = 42$
» (4),	год Траяна 11:	$t = 48$
» (4),	» Адриана 11:	$t = 48$
Знаки (6) и (7),	Траяна 16: $t = 43$ и	$t = 44$
Знак (8),	» Траяна 18:	$t = 39$
» (9),	»годы Адриана 1 и 16:	$t = 39$
» (10),	»год Адриана 1:	$t = 36$

В нескольких других случаях величины t немного превышают минимальные величины $t_{\min}$. Этого следовало ожидать, потому что зачастую так случается, что знак зодиака принадлежит частично к области самого быстрого движения (между EL и MF), а частично к области нормального быстрого движения (перед EL и после MF). В таких случаях время t должно быть больше $t_{\min}$, но меньше $t_{\text{норм}}$.

С другой стороны, очень редко бывает, чтобы t было меньше $t_{\min}$. Этого никогда не бывает в области MF, но иногда имеет место в области EL, где движение часто нерегулярно по указанной выше причине.

Мы можем суммировать наши результаты в следующем виде. Между EL и ML уравнение движения имеет вид

$$(7) \quad t = s + y,$$

а после MF до тех пор, пока продолжается быстрое движение Марса, вид

$$(8) \quad t = s + \frac{4}{3} y.$$

Непосредственно перед EL в нескольких случаях выполняется формула (8), но в других случаях значения t изменены, чтобы обеспечить непрерывность движения в точке EL.

Теперь рассмотрим, согласуется ли уравнение (7) с системой А. Применим формулу (7) к целому сегменту s от EL до MF. Согласно вавилонской теории, число шагов от EL до MF есть постоянная величина c_1 , следовательно, (7) преобразуется к виду

$$(9) \quad t = s + c_1.$$

Но это как раз та формула, с помощью которой в вавилонской системе А вычисляется временной интервал t между EL и MF. Согласно процедурному тексту 811a, формула (9) выполняется, если принять $c_1 = 33; 40$. Это значение c_1 приблизительно равно значению, полученному из текста S.

Дальнейшие детали можно найти в моих статьях в Vierteljahrsschrift Naturf. Ges.— V. 105 и Centaurus.— V. 16, цитированных выше.

Я не могу обосновать тезис 5 с той же степенью определенности, что и тезисы 1—4. Позвольте мне поэтому придать тезису 5 более осторожную формулировку:

Схемы скоростей для Юпитера в текстах Р и S, вероятно, основываются на системе А'.

Из клинописных текстов известны три теории движения Юпитера: системы А, А' и В. Только А и А' основаны на предположении о кусочно постоянной скорости. Синодические дуги в А:

30° от (3) 25° до (8) 30°,
36° от (8) 30° до (3) 25°.

Синодические дуги в А':

30° от (4) 9° до (8) 9°,
33°45' от (8) 9° до (10) 2°,
36° от (10) 2° до (2) 17°,
33°45' от (2) 17° до (4) 9°.

В системе В синодическая дуга уменьшается линейно от максимума в (12) до минимума в (6), а затем опять возрастает. Аналогичное утверждение выполняется для всех теорий типа С.

Теперь рассмотрим, какая теория наилучшим образом соответствует тексту. В системе А время, которое затрачивает Юпитер на прохождение одного знака зодиака или 30°, должно быть одним и тем же для пяти последовательных знаков (4), (5), (6), (7), (8). В системе А' промежутки времени должны быть равны в (5), (6), (7), но не в (4) и (8).

В системе В они должны возрастать с почти постоянными разностями в (4), (5), (6) и уменьшаться точно так же в (6), (7), (8).

Реальное количество суток, в течение которых Юпитер находится в знаках от (4) до (8), согласно текстам Р и S приводятся в табл. 5, 6.

Т а б л и ц а 5. Промежутки времени в тексте Р

Знаки	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Август, годы 17—20			395	397	396
годы 26—32	393	400	400	400	403
годы 38—41	393	400			

Т а б л и ц а 6. Промежутки времени в тексте S

Знаки	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Веспасиан, годы 4—6				387	380
Траян, годы 9—13			395	394	392
Траяна 19 — Адриана 2	393	398			
Адриана 12—17	393	398	398	396	147

Число 395 для знака (6) в первой строке табл. 5 ошибочно согласно всем теориям: оно должно быть исключено. Точно так же число 403 в конце второй строки должно быть отброшено. Остающиеся числа в табл. 5

$$\begin{array}{r} 397 \ 396 \\ 393 \ 400 \ 400 \ 400 \\ 393 \ 400 \end{array}$$

находятся в хорошем согласии с системой А', но не с А или В.

Прежде чем обратиться к тексту S, давайте сначала ответим на вопрос: как долго должен был находиться Юпитер в каждом из знаков (5), (6), (7) согласно теории системы А'?

Ответ не представляется совершенно ясным. В любом случае знаки (5), (6), (7) относятся к области медленного движения, в которой Юпитер проходит 30° за каждый синодический период. Следовательно, время, которое необходимо Юпитеру, чтобы пройти каждый из этих знаков, есть как раз один синодический период. В первом приближении вавилоняне предполагали, что все синодические периоды имеют равную длительность. Так как предполагалось, что 391 синодический период равен 427 годам, длительность среднего синодического периода

$$\frac{427}{391} \cdot 365 \frac{1}{4} \text{ суток,}$$

или около 399 суток. В табл. 5 действительные числа в знаках (5), (6), (7) таковы:

397, 400, 400, 400 и 400 суток.

Согласие с теоретически полученным значением 399 неплохое.

Во втором приближении вавилоняне использовали принцип солнечного расстояния и установили в области медленного движения синодический период из 12 месяцев 42; 5, 10 титхи, или $395\frac{2}{3}$ суток, как мы видели в части 7. Следовательно, если считать, что время, необходимое Юпитеру для прохождения знаков (5), (6), (7), равнялось 395 или 396 суткам, то это также будет согласовываться с системой А'.

Теперь мы обратимся к тексту S. В табл. 6 количество суток для знаков (4) и (8) без исключений гораздо меньше, чем для знаков (5), (6) и (7). Эта закономерность исключает систему А. Теперь рассмотрим, находятся ли числа в колонках (5), (6) и (7) табл. 6, например

	387
	395 394
398	
398 398 396	

в согласии с системой А'.

Число 387 в первой строке должно быть отброшено с точки зрения любой теории. Три числа 398 в третьей и четвертой строках равны: это сильный аргумент в пользу системы А'. Остающиеся числа 395, 394 и 396 имеют правильный порядок величины, но они не дают точного равенства, как это должно было быть в системе А'. Тем не менее, система А' подходит лучше, чем любая другая теория.

Таким образом, тезис 5 представляется обоснованным.

Сравнение текста Р с вавилонскими текстами. Теперь мы обратимся к Венере. Мы видели, что в тексте S движение Венеры вычислено при помощи схемы скоростей Варахамхиры. С другой стороны, текст Р определенно не был вычислен по этой схеме. Движение Венеры в тексте Р совсем не похоже на движение в тексте S, но оно похоже на движение, принятое в вавилонских альманахах, как мы сейчас убедимся.

В вавилонском тексте Rm 678, опубликованном Эппингом и Штрассмайером (Zitschr. f. Assyriol.— Bd. 5.—

S. 354), мы находим даты вхождений Венеры в знаки зодиака для года —83. Беря разности, получаем промежутки времени, необходимые для прохождения знаков от (4) до (11), а именно:

$$24 \quad 25 \quad 25 \quad 25 + 25 \quad 26 \quad 28 + 35.$$

Здесь знак плюс указывает на то, что общее время, необходимое для прохождения двух знаков, определяется суммой двух чисел. Действительная дата вхождения в знак (11) утрачена, но она восстанавливается с большой вероятностью. Мы видим, что на быстром участке движения числа медленно увеличиваются от 24 через 25 и 26 до величины, близкой 28, что никогда не случается в тексте S.

Очень похожие последовательности чисел найдены в двух текстах для года —75 (SH 103 и SH 492), опубликованных Куглером (Sternkunde und Sterndienst II, S. 471). Но последовательности в тексте P также похожи. Для годов 16 и 17 Августа промежутки времени, приведенные в P для прохождения через знаки зодиака при прямом движении, имеют следующий вид:

(10)	(11)	(12)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
25	25	25	25	25	24	22	22	23	24	24	25
25	25	26	27	29	35						

Здесь так же часто встречается число 25, как в вавилонских текстах. По-видимому, постоянная скорость 30° за 25 суток предполагалась для Венеры в широких пределах. К концу прямого движения скорость постепенно уменьшается: время, необходимое для одного знака, становится равным 26, затем 27, затем 29 и в заключение 35 суткам.

Мы приходим к выводу, что тексты P и S основываются не на одной и той же схеме. Подобие между P и вавилонскими текстами позволяет нам заключить с некоторой степенью вероятности, что P вычислялся в соответствии с вавилонской схемой скоростей. Реконструкцию этой схемы можно считать одной из наиболее благодатных задач для будущих исследований.

Египетская таблица для Меркурия. Недавно Р. А. Паркер¹⁾ опубликовал папирус, непосредственно свидетельствующий о том, что во времена римских императоров египтяне использовали вавилонские методы для

¹⁾ Parker R. A. Two demotic astronomical papyri // Acta Orientalia.— 1960.— V. 25.— P. 143.

вычисления положений планет. Это Карлсбергский папирус № 32. Согласно интерпретации О. Нейгебауэра (безусловно правильной), которую Паркер приводит в примечании в конце своей статьи, в нем речь идет о движении Меркурия, вычисленном из дня в день от утренней стационарной точки до точки последнего утреннего восхода. Таблица, как и клинописные тексты, содержит *шестидесятеричные числа*. Она начинается следующим образом:

0; 5, 27, 17	0; 5, 27, 17
0; 10, 54, 34	0; 16, 21, 51
0; 16, 21, 51	0; 32, 43, 51
0; 21, 49, 8	0; 54, 32, 50
.....	

Мы видим, что числа в первой колонке образуют арифметическую прогрессию с постоянной разностью 0; 5, 27, 17. Числа во второй колонке есть результат суммирования чисел в первой колонке; они, таким образом, образуют арифметическую последовательность второго порядка. Первая колонка дает суточное движение Меркурия, вторая — суммарный пройденный путь.

Аналогичные методы вавилоняне использовали в тексте 310 (Neugebauer O., АСТ II, р. 326 и III, Plate 169, Col. 1) при вычислении движения Меркурия.

Согласно Паркеру, текст, вероятно, был написан в Римский период.

Заключение

В частях 6 и 7 мы познакомились с «линейными методами» вавилонских астрономов. В части 8 мы убедились, что эти методы использовались повсюду в поздней античности от Рима и Египта до Индии. Хотя они не так точны, как тригонометрические методы, однако проще в употреблении. Не должно поэтому вызывать удивление то, что астрологи тех времен предпочитали линейные методы и продолжали пользоваться ими и после времени Аполлония, т. е. позднее — 200, когда стали доступны более точные тригонометрические методы. В Египте линейные методы оставались в употреблении даже во времена Адриана (117—138), в Индии до VI в. Впоследствии они были вытеснены тригонометрическими методами.

При рассмотрении времен восхода знаков зодиака мы убедились, что линейные методы были развиты и улучше-

ны греками. Предвычисление дат вхождения планет в знаки зодиака представляет как раз такой случай. Египетские планетные таблицы эпохи Августа с постепенным уменьшением скорости Венеры перед вечерней стационарной точкой весьма похожи на таблицы в клинописных текстах для годов -83 и -75 . В позднем тексте S времени Адриана, однако, мы находим совершенно другой закон изменения скорости, согласно которому скорость уменьшается внезапно скачком на большую величину. Этот закон, как мы убедились, встречается вновь у Варахамихиры в VI в н. э. Теория Венеры, лежащая в основе текста S, точнее и лучше систем A, A₁ и A₂ клинописных текстов.

Каким образом улучшенная линейная теория достигла Индии, неизвестно. По-видимому, «мудрец Васиштха», живший ранее $+270$, уже знал ее.

КОММЕНТАРИИ И ПРИМЕЧАНИЯ

¹ Русское издание см. *Ван-дер-Варден Б. Л.* Пробуждающаяся наука. Математика Древнего Египта, Вавилона и Греции/Пер. с голл. И. Н. Веселовского.— М.: Физматгиз, 1959.

² Первое слово происходит от латинского *considero*, одного корня с *sidus* — созвездие, светило, второе — от латинского *asperto* (смотрю), в гороскопной астрологии обозначавшего угловые расстояния между светилами, взятые в их отношении к главным точкам гороскопа.

³ Здесь и далее цитаты из произведений античных авторов даются в переводе с английского по тексту, который приводит сам Ван-дер-Варден. Всюду, где это возможно, указывается соответствующий русский перевод, выполненный непосредственно с языка оригинала. Смысловое несовпадение разных переводов, если оно имеет принципиальный характер, отмечается особо.

⁴ Греческое слово *ἐκλειπτικός*, от которого произошло наше название «эклиптика», означает «имеющий отношение к затмениям». Именно в этом смысле его употребляет в «Альмагесте» Птолемей.

⁵ В астрономической литературе применяются также названия: гелиакический восход, космический заход, акронический восход и гелиакический заход соответственно.

⁶ Перевод на русский язык поэмы Гесиода см. *Вересаев В. В.* Сочинения: Т. 3.— М.: ОГИЗ, 1948.— С. 321—345.

⁷ Перс (*Perses*)— брат Гесиода, которому посвящена поэма.

⁸ По данному вопросу на русском языке см. *Веселовский И. Н.* Египетские деканы // Историко-астрономические исследования.— 1969.— Вып. 10.— С. 39—62; *Нейгебауэр О.* Точные науки в древности/Пер. с англ. Е. В. Гохман; под ред. и с предисл. А. П. Юшкевича.— М.: Наука, 1968 (в дальнейшем цитируется как *Нейгебауэр, 1968*); *Куртик Г. Е.* Астрономия Древнего Египта // На рубежах познания Вселенной.— 1990.— Вып. 22.

⁹ См. рус. перев. указанного сочинения *Нейгебауэр, 1968*, с. 99, табл. 11, а также *Куртик Г. Е.*— указанная статья. Все тексты с подробными комментариями включены в издание *Parker R. A., Neugebauer O.* Egyptian Astronomical Texts II.— London: Lund Humphries, 1964.

¹⁰ Гермес Трисмегист («трижды величайший») — божество, отождествлявшееся с египетским богом мудрости и письма Тотом, от лица которого ведется повествование в ряде сочинений по астрологии, алхимии, магии и оккультизму эллинистического времени. Указанные сочинения образуют особое религиозно-философское на-

правление в поздней античности, так называемый герметизм, глубоко повлиявшее на развитие естествознания в средние века и в эпоху Возрождения.

¹¹ Фирмик Матерн (Firmicus Maternus)— христианский апологет и астролог IV в. н. э. родом с Сицилии; имел высокое социальное положение (сенатор), автор обширного астрологического сочинения «Матесис» («Познание»).

¹² В переводе А. В. Лебедева этот отрывок звучит следующим образом: «Мы видели, как Луна, представлявшая тогда собой полукруг, нашла на звезду Ареса, которая скрылась с ее темной стороны и вышла с ясной и светлой. То же сообщают и об остальных звездах египтяне и вавилоняне, которые ведут наблюдения уже давно, в течение очень многих лет, и от которых мы получили много надежных свидетельств о каждой из звезд». См. *Аристотель*. Сочинения: Т. 3.— Мысль, 1981.— С. 326.

¹³ Этот вывод может показаться недостаточно обоснованным. В самом деле, кроме приведенной цитаты из Аристотеля, не существует никаких других свидетельств, подтверждающих проведение в Египте в доэллинистический период регулярных астрономических наблюдений, подобных вавилонским. В «Альмагесте» Птолемей не приводит ни одного такого наблюдения, хотя он неоднократно использует, казалось бы, менее доступные вавилонские наблюдения затмений.

¹⁴ В переводе Г. А. Стратановского этот отрывок звучит следующим образом: «Однако эти люди научили Платона и Евдокса применять доли дня и ночи, которые, набегаая сверх 365 дней, наполняют время „истинного года“» (см. *Страбон*. География/Пер., вводная статья и комм. Г. А. Стратановского.— М.: Наука, 1964.— С. 743 (цит. далее как *Страбон*, 1964)).

¹⁵ Однако другой крупнейший историк древней астрономии, О. Нейгебауэр, сомневается в возможности получения Евдоксом какой-либо полезной астрономической информации в Египте, как и в проведении им там каких-либо астрономических наблюдений (см. *Нейгебауэр*, 1968, с. 152, а также НАМА, р. 676).

¹⁶ См. *Страбон*, 1964, с. 743. Сообщение о совместном путешествии Платона и Евдокса в Египет и указанный срок их пребывания там несомненно относится к области легенды. *Диоген Лаэртский* (VIII 87), сообщая о египетском путешествии Евдокса, приводит более правдоподобный промежуток в 16 месяцев.

¹⁷ Факт предполагаемого египетского путешествия Пифагора отвергается некоторыми современными учеными; см. *Dicks D. R.* Early Greek Astronomy to Aristotle.— Bristol: Thames and Hudson, 1970.— Р. 174 (цит. далее *Dicks*, 1970).

¹⁸ Вывод автора об усилении астрологической и астрономической активности в Египте в доэллинистический период вследствие вавилонского влияния, сформулированный первоначально в *Die Anfänge der Astronomie*, S. 130 и сл., критикуется Диксом, который считает, что «если отбросить выводы, сделанные на основании греческих литературных источников», то одного-единственного источника (демотический папирус астрологического содержания, открытый Паркером) недостаточно, чтобы прийти к подобному заключению — см. *Dicks*, 1970, р. 167, 252—253. Дикс несомненно прав в том, что одного свидетельства недостаточно, чтобы прийти к столь общему заключению, но вправе ли мы отказывать в объективности греческой «литературной» традиции, которая зачастую неточна в

деталей, но может быть права в главном, а именно в том, что уровень астрономических знаний в Египте V—IV вв. до н. э. по каким-то параметрам существенно превосходил уровень греческой астрономии соответствующего периода. Если это верно, то возникает вопрос об источнике этого превосходства. Поскольку древнеегипетская астрономия раннего периода не содержала элементов, могущих послужить основой для развития математической астрономии и астрологии, то естественно будет предположить внешнее влияние; роль Вавилона оказывается при этом определяющей.

¹⁹ Критический анализ сформулированного автором положения см. с. 350. примеч. 34.

²⁰ Диоген Лаэртский сообщает: «Он же (Анаксимандр) первым изобрел гномон, указывающий солнцестояния и равноденствия, и поставил его в Лакедемон на таком месте, где хорошо ложится тень..., а также соорудил солнечные часы», см. *Диоген Лаэртский*. О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов/Перев: М. Л. Гаспарова. Общая ред. и вступ. статья А. Ф. Посева.— М.: Мысль, 1979, с. 103. Достоверность этого сообщения оспаривается Диксом, который, в частности, пишет: «равноденствия не могут быть определены только при помощи простых наблюдений, как солнцестояния; ошибочно думать, что знание солнцестояний необходимо подразумевает также знание равноденствий. Моменты последних должны определяться *вычислением* (курсив Дикса), а такое вычисление требует существенного знания основ астрономической теории» (см. *Dicks D. R. Solstice, Equinoxes and Presocratics // Journ. of Hellenic Studies.*— 1966.— V. 86.— P. 32; далее цит. *Dicks*, 1966). В числе необходимых элементов этой теории Дикс приводит представления о небесной сфере и о сферической Земле, находящейся в ее центре, математически определенные понятия небесного экватора, тропиков, эклиптики, меридиана и горизонта, измерение длины солнечного года и наличие фиксированной календарной схемы. Однако «нет ни малейшей возможности, чтобы какая-либо из перечисленных выше концепций была известна в VI в. до н. э. ..., а на самом деле даже ранее второй половины пятого века до н. э. ... (и, следовательно), доксографические атрибуции знаний о равноденствиях Анаксимандра недостоверны», см. *Dicks*, 1966, p. 32—33, а также *Dicks*, 1970, p. 45.

Критика Дикса серьезна, однако не достигает цели, поскольку сообщение Диогена Лаэртского может быть интерпретировано без использования перечисленных им понятий математической астрономии. В самом деле, моменты равноденствий определяются без использования геометрии, как день в году, когда длина дня равна продолжительности ночи. Если мы хотим использовать гномон в качестве указателя равноденствий, то необходимо определить полученную длину тени, отбрасываемую гномоном в день равноденствия. Это можно сделать арифметически, как поступали вавилоняне в их «Гномонических таблицах» (см. с. 94); самый простой вариант вычислений (хотя и неверный в принципе)—длину наибольшей и наименьшей полуденной тени суммировать и разделить пополам. Как решал эту задачу Анаксимандр, мы не знаем. Однако можно полагать, что предъявляемые им к своим наблюдениям точностные требования были существенно ниже принятых в астрономии более позднего времени. В вавилонских «Гномонических таблицах» точность определения моментов равноденствий и солнцестояний составляет фактически один месяц. Если же производить с гномоном

азимутальные наблюдения, то даты равнодепствий легко фиксировать с точностью до нескольких дней как моменты, когда направления теней при восходе и заходе Солнца находятся на одной линии. О том, что в Древней Греции очень рано производились азимутальные наблюдения Солнца при его восходе, свидетельствует упоминание в «Одиссее» (XV, 403) об острове Спирсе, где «поворот совершает свой Солнце». Таким образом, по крайней мере первая часть сообщения Диогена Лаэртского (о гномоне) представляется вполне соответствующей уровню астрономических знаний эпохи Анаксимандра. По этому вопросу см. также *Зайцев А. И.* Культурный переворот в Древней Греции VIII—V вв. до н. э.—Л.: Изд-во ЛГУ, 1985.— С. 194; *Kahn C. H.* On the Early Greek Astronomy // *Journal of Hellenic Studies*.— 1970.— V. 90.— P. 99—116 (цит. далее Kahn, 1970); *Szabó A.* Anaximandros und der Gnomon // *Acta Antiqua Academiae Scientiarum Hungaricae*.— 1977.— V. 25.— P. 341—357.

²¹ См. также *Геродот.* История / Пер. и примеч. Г. А. Стратоновского.— М.: Наука, 1972.— С. 118—119 (далее цит. *Геродот*, 1972).

²² См. также *Геродот*, 1972.— С. 104.

²³ См. *Ван-дер-Варден Б. Л.* Пробуждающаяся наука.— М.: Физматгиз, 1959.

²⁴ Дополнительно к указанной литературе о серии «Энума Ану Энлиль» см. *Weidner E.* Die astrologische Serie Enūma Anu Enlil // *Archiv für Orientforschung*.— 1941—1944.— Bd 14.— S. 308—318; 1954—1956.— Bd 17.— S. 71—89; 1968—1969.— Bd 22.— S. 65—75, а также *Gössmann P. F.* Planetarium Babylonicum.— Rom, 1950 (*Deimel A.* Sumerisches Lexicon: Teil 4, Bd 2.— Rom, 1950).

²⁵ Новое издание текстов см. *Reiner E., Pingree D.* Enūma Anu Enlil. Tablet 63: The Venus Tablets of Ammisaduga. Malibu, Undena Publ., 1975 (цит. далее *Reiner, Pingree*, 1975).

²⁶ Даты явлений Венеры, принятые Ван-дер-Варденом, уточняются в работе *Reiner, Pingree*, 1975, p. 22; см. также *Huber P.* Early Cuneiform Evidence for the Existence of the Planet Venus // *Scientists Confront Velicovsky*/Ed. by D. Goldsmith.— Itaca & London: Cornell Univ. Press, 1977.— P. 117—144 (цит. далее *Huber*, 1975); *Weir J. D.* The Venus Tablets: A Fresh Approach // *Journal for the History of Astronomy*.— 1982.— V. 13.— No. 1.— P. 23—49 (цит. далее *Weir*, 1982).

²⁷ О принципиальной сложности получения абсолютных хронологических оценок при помощи наблюдений Венеры времени Амми-цадуки см. *Neugebauer O.* Zur Frage der astronomischen Fixierung der babylonischen Chronologie // *Orientalistische Literaturzeitung*.— 1929.— Bd 32.— S. 913—921. Последние результаты таковы: в работе *Weir*, 1972 первый год правления Амми-цадуки определяется как —1645, однако позднее автор пересмотрел свою позицию и в *Weir*, 1982 приводятся аргументы в пользу датировки —1701; согласно *Huber*, 1977 длинная (—1701) и короткая (—1581) хронологии наилучшим образом согласуются с имеющимися данными о наблюдениях Венеры; согласование короткой хронологии несколько лучше, но разница не настолько велика, чтобы можно было с определенностью сделать выбор.

²⁸ Отождествление утренней и вечерней звезды подразумевается уже в гимне шумерской богине Инанне, олицетворением которой считалась Венера, датируемом временем Иддин-Дагана (~XX в.

до н. э.), правившего в г. Иссине; см. (Huber, 1977, p. 120; Jacobson T. The Treasure of Darkness.— New Haven and London, 1976.— P. 138—139), а возможно, и в более раннем пиктографическом тексте из Урука (~XXVI в. до н. э.), где знаки планеты и Инанны поставлены рядом со знаками восхода и захода Солнца; см. Finkelstein A. Archaische Texte aus Uruk.— Berlin,— 1936.— S. 48, 52; Huber, 1977, p. 120—121.

²⁹ Здесь Гибил — бог огня, Ирра (Эрра) — бог чумы. В переводе Стефенса используются греческие названия созвездий Плеяды, Орион, Большая Медведица вместо вавилонских, что модернизирует и искажает текст. В русском переводе В. К. Шилейко с уточнениями И. М. Дьяконова этот же фрагмент звучит несколько иначе:

Великие боги почные,
Пламенный Гибил, могучий Эрра,
Лук и Ярмо, Крестовина, Дракон,
Колесница, Коза, Овен и Змея
Ныне восходят.

(Цит. по кн.: Поэзия и проза Древнего Востока.— М.: ХЛ, 1973.— С. 220—221.) Два перевода, как видим, расходятся даже в том, что касается числа созвездий, но перевод Шилейко, по-видимому, точнее. По данному вопросу см. также Oppenheim L. A New Prayer to the «Gods of the Night» // *Analecta biblica*.— 1959.— V. 12.— P. 282—301.

³⁰ Последний перевод на немецкий, «Das Gilgamesch-Epos», выполнен A. Schott, отредактирован и дополнен W. von Soden, Reclam, 1958. (Рус. перев. И. М. Дьяконова поэмы о Гильгамеше под названием «О все видавшем» см. в кн.: Поэзия и проза Древнего Востока.— С. 166—220.)

³¹ Этим неудачным термином, совпадающим с названием средневекового инструмента для измерения высоты и азимута светила, пользовался уже Пинчес; см. The Journal of the Royal Asiatic Society.— 1900.— P. 571—577.

³² В последнее время получены новые данные по отождествлению звезд в MUL.APIN и датировке связанных с ними наблюдений, о которых сообщает сам Ван-дер-Варден: «недавно В. Папке (Papke W. Keilschriftserie MUL.APIN. Dissertation.— Tübingen, 1978) показал, что отождествление Куглера

КАК.SI.DI = Сириус
AL.LUL = Прочион

ошибочно. Если принять отождествление Папке

КАК.SI.DI = Прочион + Сириус
AL.LUL = Рак,

то отсюда вытекает, что наблюдения, на которых основан текст, произведены около 2300 г. до н. э., см. Van der Waerden B. L. Greek Astronomical Calendars. I. The Parapegma of Euctemon // *Archive for History of Exact Sciences*.— 1984.— No. 2.— P. 102 (цит. далее Waerden, 1984), и далее более подробно:

«В моей статье (Journal of Near Eastern Studies.— 1948.— V. 8.— P. 6—26) я попытался датировать наблюдения, лежащие в основе двух списков (звезд) в тексте MUL.APIN. Основываясь на отождествлениях Куглера КАК.SI.DI = Сириус и AL.LUL =

= Прочион, я нашел, что наблюдения должны были производиться между 1400 и 900 гг. до н. э. Согласно Папке, подобный результат уже получал Фотерингем.

Однако эти предельные даты приводят к затруднению. В тексте утверждается, что восход КАК.СИ.ДИ происходит одновременно с летним солнцестоянием, однако в годы, близкие 1100 г. до н. э., Сириус появлялся по меньшей мере на 20 дней позднее летнего солнцестояния!

Эта трудность исчезает, если принять отождествление Папке

КАК.СИ.ДИ = КАК.СИ.СА с Прочионом + Сириусом и АЛ.ЛУЛ с Раком. Более того, Папке правильно заметил, что в более поздних текстах АЛ.ЛУЛ всегда означает Рак, или, в более узком смысле, — Ясли. Это сильный аргумент в пользу отождествления Папке.

Вычисления Папке ясно показали, что наблюдения, лежащие в основе MUL.APIN, произведены около 2300 г. до н. э. с возможной ошибкой в одно или два столетия. В это время Прочион появлялся почти точно в летнее солнцестояние и все расстояния между датами восходов находятся в согласии с современными вычислениями с допустимой погрешностью.

Полученная Папке дата — 2300 приходится на шумерский период. Это обстоятельство соответствует тому факту, что большинство названий звезд в MUL.APIN представлено не аккадскими, а шумерскими словами. По моему мнению, нельзя больше сомневаться в существовании шумерской наблюдательной астрономии (ibid, p. 111—112).

³³ В переводе Парполы это сообщение звучит следующим образом: «Лунное затмение произошло в 14-й [день месяца] спману в утреннюю стражу. Оно началось на юге [лунного диска] и закончилось на юге. Его правая сторона была затемнена. Затмение наблюдалось в районе созвездия Скорпион. Kumatu созвездия Пантера кульминировало. Затмение имело величину 2 пальца». См. *Parpola S. Letters from Assyrian Scholars to the Kings Esarhaddon and Assurbanipal: Pt I. Texts.* — Kevelaer, Butzon and Berker, 1970. — P. 71 (далее цит. *Parpola*, 1970).

³⁴ Геометрическая интерпретация текста, предложенная Ван-дер-Варденом, оспаривается Диксом, по мнению которого концепция небесной сферы вообще не была известна вавилонским астрономам, а в данном случае «информация, содержащаяся в тексте, может быть адекватно проиллюстрирована диаграммой из трех прямых линий, пересеченных перпендикуляром, представляющим путь Солнца» (см. *Dicks*, 1970, p. 166, 173), т. е. без использования понятия небесной сферы.

Интерпретация текста, предложенная Диксом, однако, не может быть принята по причине, на которую обращает внимание автор: в тексте речь идет не об одном движении (годовом перемещении Солнца в направлении север — юг относительно звезд), а о двух движениях, происходящих в почти перпендикулярных направлениях (в направлении север — юг и вдоль эклиптики). Наличие двух движений, однако, еще ничего не говорит о сфере, и в этом мы согласны с Диксом: если оставаться в пределах только этого текста, то содержащаяся в нем информация недостаточна, чтобы сделать вывод о лежащей в его основе геометрической модели Вселенной; сферическая модель — это интерпретация Ван-дер-Вардена. Рассмотрим, в какой степени она обоснована.

Сферическая модель строения Вселенной, насколько нам известно, в явном виде в клинописных текстах нигде не упоминается. Можно предположить, однако, что представление о небесной сфере и о круговых движениях светил использовалось вавилонскими астрономами. Так, в эфемеридах Селевкидского времени положение светил на зодиаке определяется в градусах, изменяющихся в пределах от 0 до 360. Отсчеты берутся вдоль зодиакального пояса, особо выделенного в пространстве замкнутого направления, от какой-то начальной точки. Каким образом пространственно мыслилось вавилонянами это «направление», в текстах не поясняется, но если мы предположим, что это круг, в центре которого находится наблюдатель, то окажемся в полном согласии с данными текстов. По этому поводу О. Нейгебауэр замечает: «То, что вавилонские астрономы предполагали сферичность неба, или, выражаясь более осторожно, сферичность поверхности, на которой берутся отсчеты, как будто неопровержимо ввиду использования ортогональных эклиптических координат. Однако мы не знаем, в какой мере эта концепция рассматривалась как описание физической реальности. Мы также не убеждены в том, что эти эклиптические координаты использовались вне зоны эклиптики и «нормальных звезд», см. НАМА, р. 577. Вычисления долготы впервые встречаются в лунных таблицах 475 г. до н. э. (см. *Aaboe A., Sacks A. Two Lunar Texts of Achaemenid Period from Babylon // Centaurus*.— 1969.— V. 14.— P. 1—22); следовательно, представление о небесной сфере (или, говоря точнее, о круговой эклиптике) может быть отнесено самое позднее к этой дате. Еще более ранний ориентир дает рассмотренный выше позднеассирийский текст, в котором фиксируются кульминации *ziqru*-звезд (см. раздел «*Ziqru*-звезды»). В нем каждому интервалу между кульминациями, выраженному в единицах времени USH, поставлено в соответствие расстояние на небе в единицах длины *beru*, согласно формуле $1\text{ USH} = 1800\text{ } \overline{\text{beru}}$. Пройденное расстояние, таким образом, считается пропорциональным времени, что имеет место как раз при равномерном круговом движении, если смотреть из центра (хотя и здесь траектория движения не обозначена). О раннем развитии пространственных представлений в вавилонской астрономии свидетельствует текст Хильпрехт XI—XII вв. до н. э. (см. соответствующий раздел), где приведены радиальные расстояния до светил. В известном космологическом тексте KAR307 позднеассирийского времени структура неба представлена состоящей из трех следующих друг за другом ярусов (полусфер?), построенных из трех пород драгоценного камня (см. *Lambert W. G. Cosmology of Sumer and Babylon: Ancient Cosmologies*/Ed. C. Blacker & M. Loewe.— London, 1975.— P. 58—59; *Oppenheim L. A. Man and Nature in Mesopotamian Civilization // Dictionary of Scientific Biography*.— 1978.— V. 15. P. 640—644). На единственной сохранившейся вавилонской карте, восходящей к этому же периоду, Земля изображена в виде круга посреди воды (*Lambert, 1975, p. 59—60; Oppenheim, 1978, p. 637—638*). Формальное противоречие между «наблюдаемой» куполообразной формой неба и плоской, повторяющей форму Земли преисподней, где согласно древним представлениям находится ночью Солнце, в некоторых религиозно-космологических текстах снимается выделением пути Солнца из преисподней и приданием ему выпуклой формы (см. *Heimpel W. The Sun at the Night and the Doors of Heaven in Babylonian Texts // Journ. of Cuneiform Studies*.— 1986.— V. 38,

№. 2.— Р. 127—151). В позднеассирийское время стала складываться, вероятно, и соответствующая лексика, отражающая представления о сферической форме неба и о его центре (см. *Oppenheim*, 1978, р. 638, 656, п. 48; *Parpola*, 1970, №. 66; *Parpola S. Letters from Assyrian Scholars to the Kings Asarhaddon and Assurbanipal*: Pt. 2. Commentary and Appendices.— Kevelaer, Butzon & Berker, 1983, р. 72; далее цит. *Parpola*, 1983), однако этот вопрос еще очень мало изучен.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что в ряде текстов, имеющих отношение к математической астрономии и космологии, подразумевается использование представлений о сферической форме мира, хотя в явном виде (и тем более с математической строгостью) эта концепция нигде не сформулирована. К числу этих текстов, на наш взгляд, относится и рассматриваемый отрывок из ^{mul}APIN.

³⁵ О. Нейгебауэр иначе интерпретирует содержание этой таблицы: «Определение главных точек года должно основываться в конечном счете на каких-то методах наблюдений, определенным образом схематизированных. Один из этих методов состоит в расчете длин тени, приведенном в табличном виде во второй табличке серии ^{mul}APIN,...

Содержание этой таблицы с расчетом длин тени можно адекватно описать следующим образом. Пусть s — длина тени, измеренная в локтях (Вайднер и вслед за ним Ван-дер-Варден неверно интерпретировали текст, приняв, что фраза «*ina 1 kus*» относится к гномону длиной в 1 локоть. Это выражение на самом деле означает «считая в локтях» [Закс]), t — время после восхода Солнца, отсчитанное в градусах времени ($1^d = 24^h = 6,0^\circ$); тогда мы имеем следующие соотношения:

А		Равноденствия		В	
s	t	s	t	s	t
1	1,0°	1	1,15°	1	1,30°
2	30	2	37; 30	2	45
3	20	3	25	3	30
4	15			4	22; 30
5	12			5	18
6	10			6	15
8	7; 30			8	11; 15
9	6; 40			9	10
10	6			10	9

Колонки А и В относятся к солнцестояниям. Время, которое проходит после восхода Солнца до самой короткой тени, больше в В, чем в А. Следовательно, В должно быть летним солнцестоянием, а не как в тексте, где перепутаны лето и зима.

Арифметическая структура этой таблицы отражает строение старовавилонских таблиц обратных величин (см. *Neugebauer*, МКТ, р. 9), — отметим пропуск «нерегулярного» числа $t = 7$. Все числа могут быть получены согласно формуле

$$t = c/s,$$

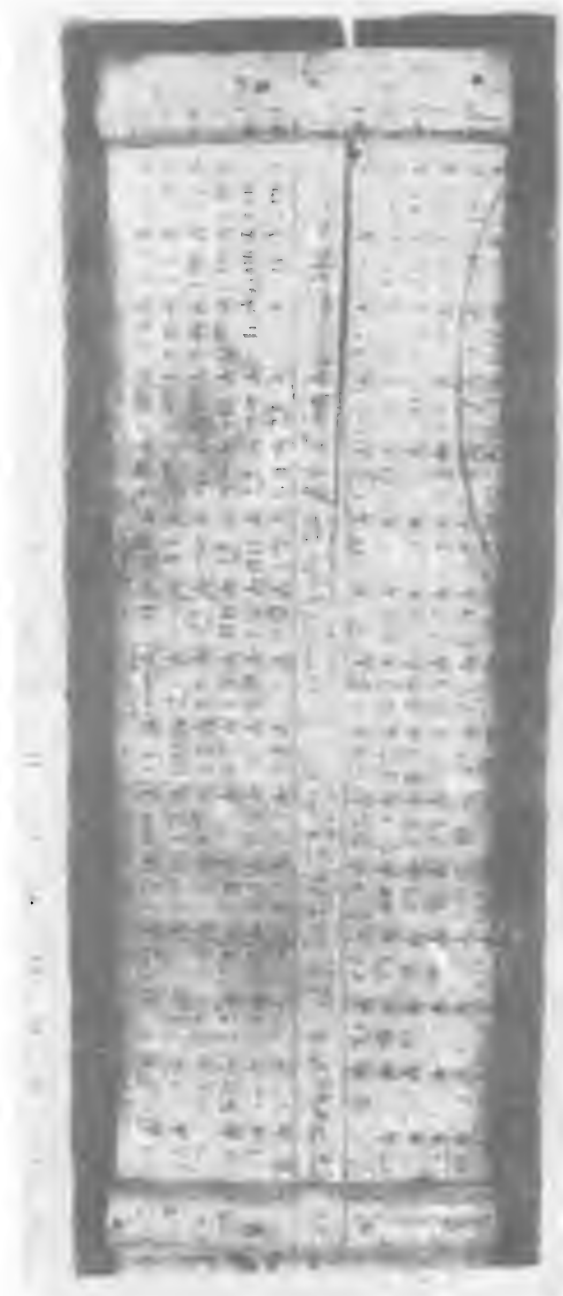


Иллюстрация 1. Крышка гроба Тефаби из Асьюта (ок. 2100 г. до н. э.). Слева показана нижняя часть в уменьшенном масштабе. Справа — верхняя половина (колонки 1—18) в большем масштабе. Названия 12 деканов, восходящих в течение ночи, даются в каждой колонке в иероглифической записи

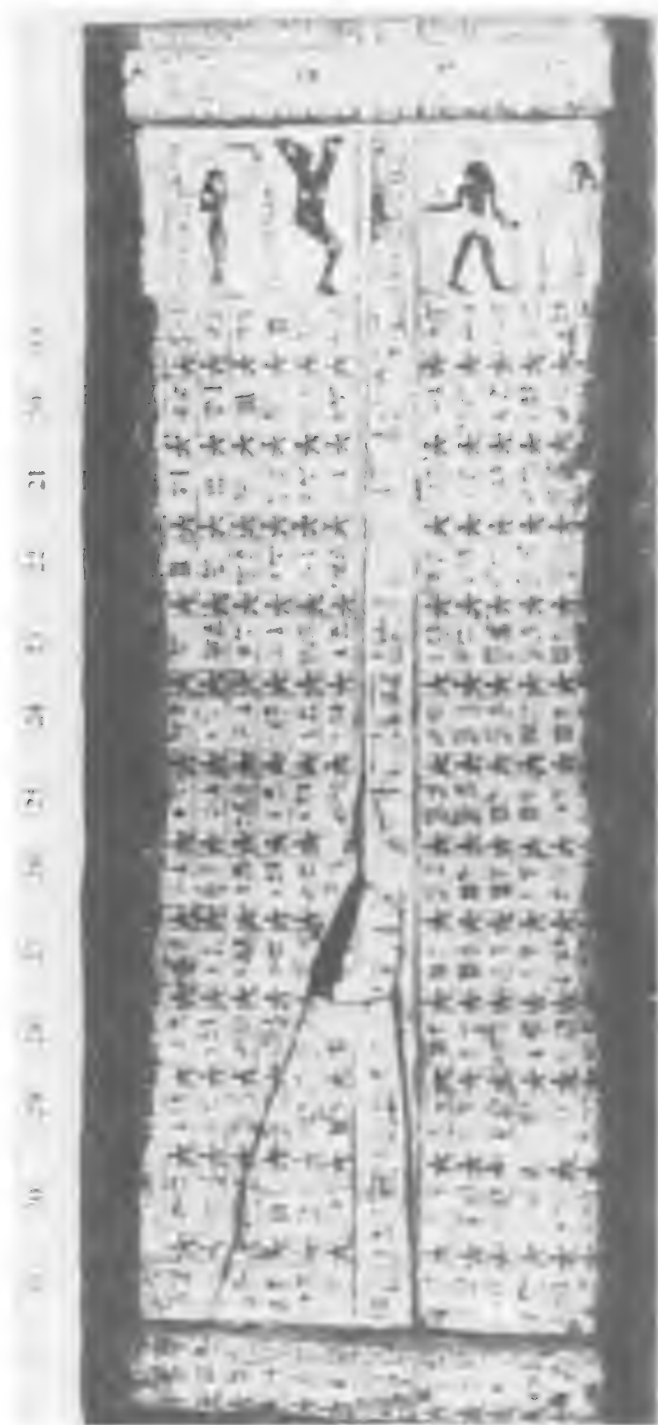


Иллюстрация 2. Крышка гроба Тефаби, нижняя половина (колонки 19—32). В каждой колонке приведены названия 12 деканов; в каждой следующей колонке деканы сдвинуты на одно место влево. См. объяснения на с. 28—29

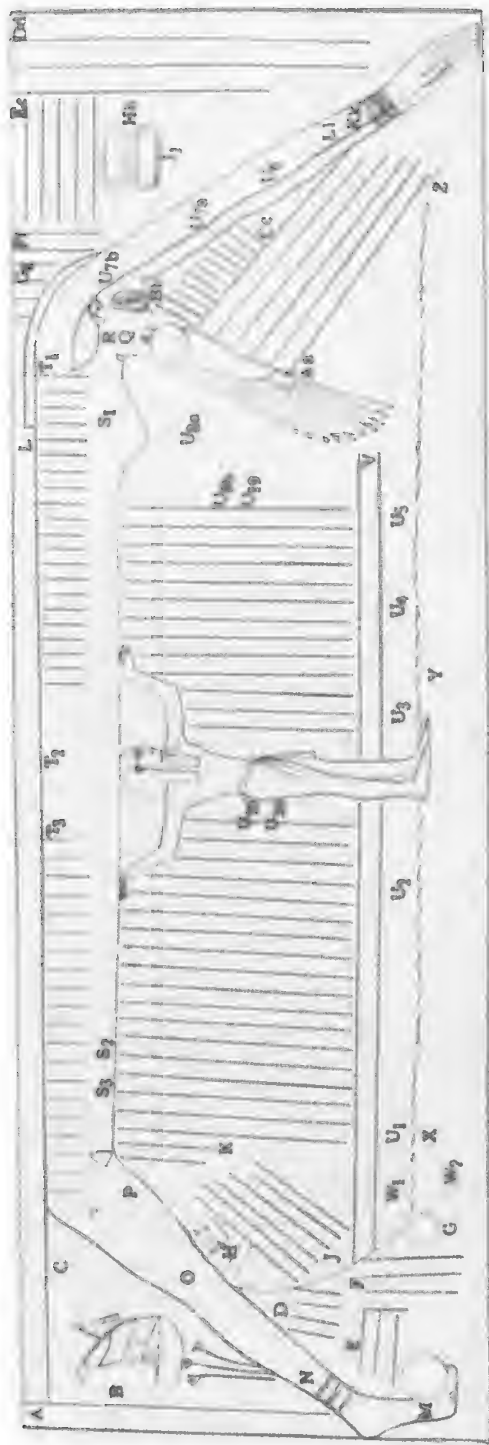


Иллюстрация 3а. Потолок погребальной камеры с саркофагом в кенотафе Сети I (Осирейон) в Абидосе (ок. 1300 г. до н. э.). Богиня неба Нут, поддерживаемая богом воздуха Шу, обнимает космос своими вытянутыми руками. Рисунок приводится по изданию: *Neugebauer, Parker, Egyptian Astronomical Texts I.* — London: Lund Humphreys, 1960. — Р. 39. Буквами от А до Z обозначены фрагменты иероглифической надписи, в которой объясняются восходы и заходы деканов (см. с. 31)



Иллюстрация 36. Фотография правой части надписи в кенотафе Сети I, приведенной на ил. 3а. Взята из того же издания, Plate 30



Иллюстрация 4. Фрагмент потолка гробницы Сенмута (ок. 1500 г. до н. э.), канцлера Хатшепсут. Три большие звезды в середине обозначают пояс созвездия Ориона. Непосредственно под ними виден Осирис, сопровождаемый великой богиней Исидой; обе фигуры в лодках. Исида была связана с Сириусом, а Осирис с Орионом. Текст справа содержит названия деканов и соответствующих божеств. Фотография Музея искусств Метрополитен, Египетское отделение

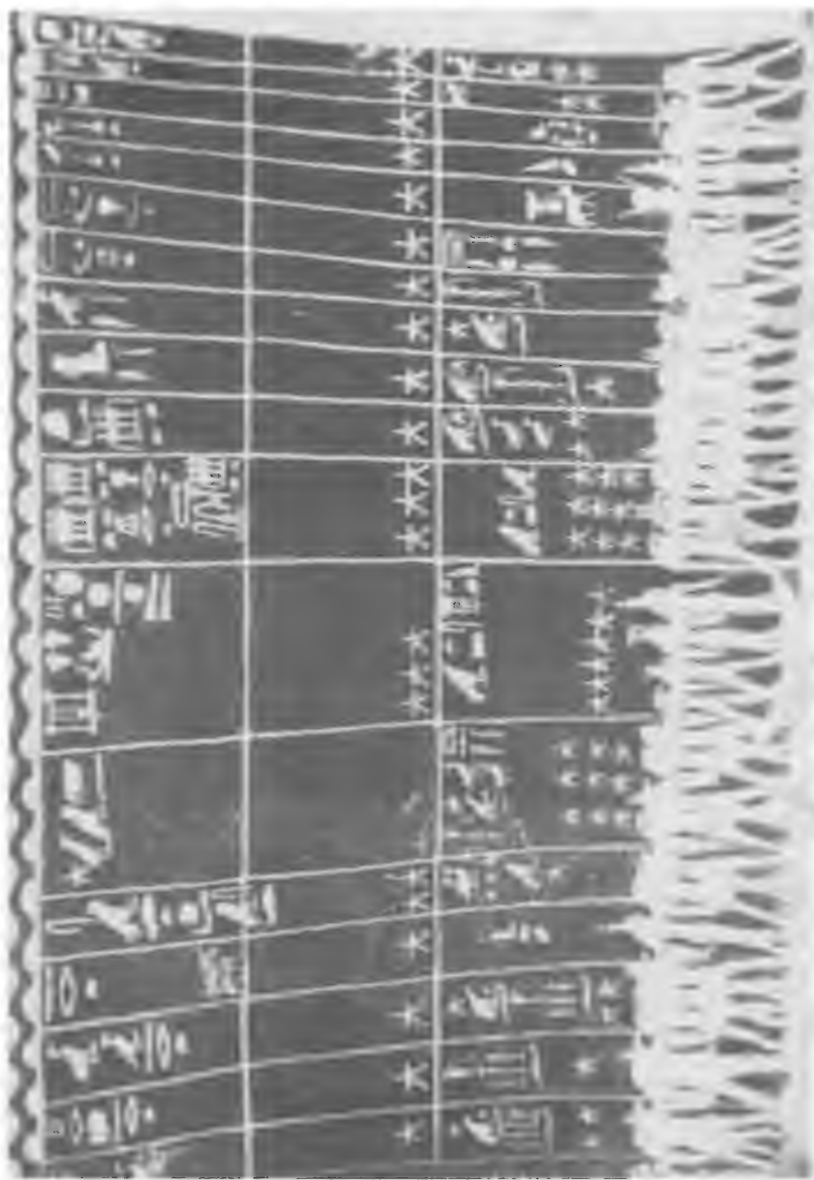


Иллюстрация 5. Кеноаф Сети I (1300 г. до н. э.). Внизу изображены декапы. Средни них посередине Исиды и Осприс в лодках. Фотография Музея искусств Метрополитен, Египетское отделение



Иллюстрация 6. Гробница Рамсеса VII в Луксоре. Над каждой фигурой сидящего человека видны 13 горизонтальных линий, представляющих начало ночи и конец 12 последовательных часов ночи. На каждой линии помещена звезда в одном из девяти возможных положений: точно посередине над человеком, над его левым или правым глазом или ухом, над его левым или правым плечом и т. д. Названия звезд приводятся в таблице рядом с символами звезд. Фотография Восточного института, Чикагский университет

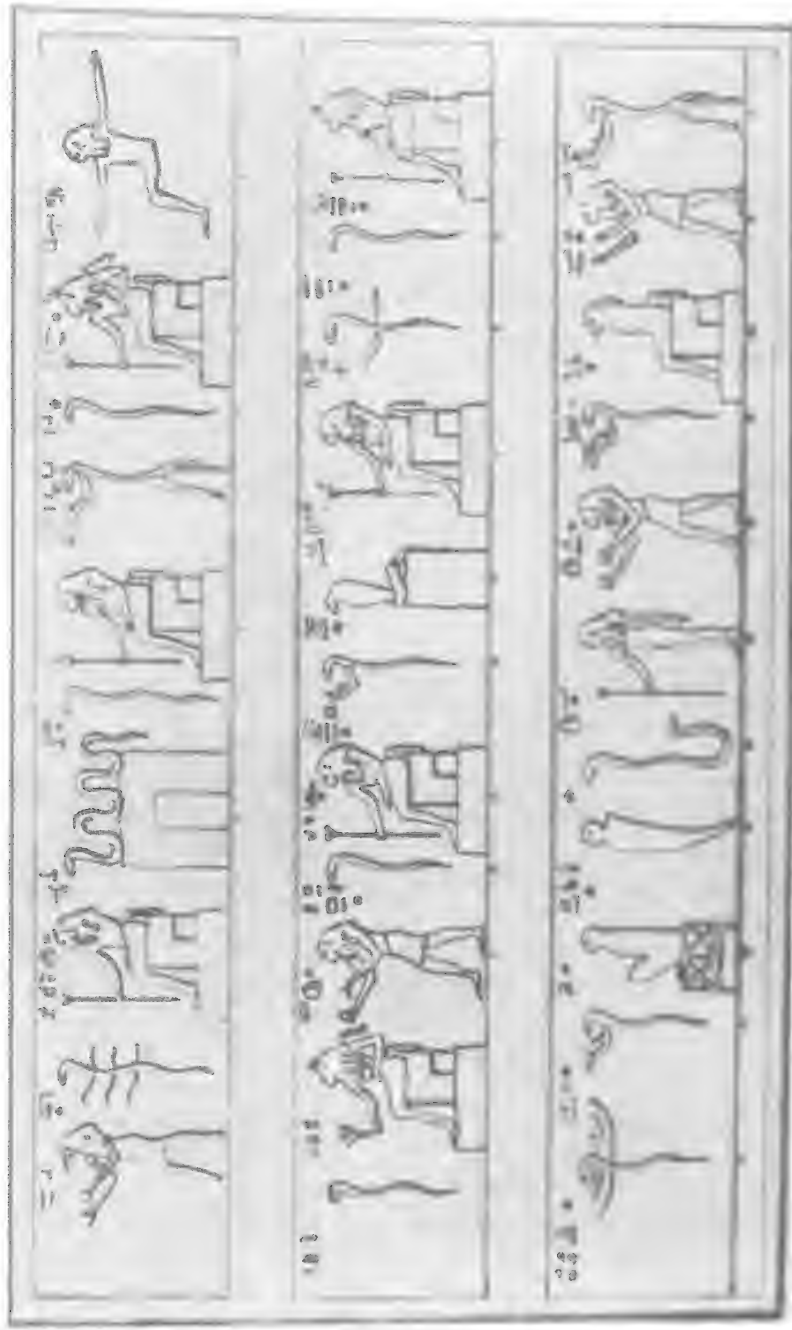


Иллюстрация 7. Первые 32 декана в храме в Эдфу (Птолемеевский период, II в. до н. э.), объединенные в группы по три декана. Средний декан в каждой группе изображен в виде змеи. Вероятнее всего каждая группа из трех деканов относится к одному знаку зодиака. Приводятся по *Brugsch H. Monuments d'Egypte, first series, Plate VII*



Иллюстрация 8. «Круглый зодиак» на потолке храма в Дендере (Римский период). Во внутреннем круге размещены созвездия. Ниже центра справа Лев. Прямо надо Львом можно увидеть Рака. Другие изображения на фотографии не так ясны; их легче разобрать на ил. 13. Расставленные по окружности деканы изображены в виде идущих людей, змей и других животных. Фотография Парижского фотоархива NHLE 86, 23189.



Иллюстрация 9. Фреска в палаццо Скифаноя в Ферраре, март. В середине изображен баран, поскольку в марте Солнце находится в Овне. В том же прямоугольнике помещены три декана Тельца. Ниже изображены сельскохозяйственные работы в марте и другие сцены. Фотография Alinari



Иллюстрация 10. Фреска в палаццо Скифаноя, апрель. Солнце (видно в середине) находится в Тельце, изображенном в виде быка. В том же прямоугольнике три декана Тельца. Выше триумф Венеры. Справа и слева от нее можно видеть молодых людей, рожденных под Венерой, влюбленно играющих и сочиняющих музыку. На скале три грации. См. *Boll F., Bezold C. Sternlaube und Sternedeutung* (3-е изд., 1926). Фотография Alinari



Иллюстрация 11. Изображения с именами звезд Селевкидского периода. Наибольший интерес вызывает ил. внизу, поскольку на ней изображена дева с пшеничным колосом, представленная также на египетских картинах (см. ил. 13). Имя AB.SIN, вырезанное на изображении (над звездой слева), означает либо зодиакальный знак Девы, либо самую яркую звезду Спика этого созвездия. Греческое слово «Спика» означает «пшеничный колос». Рисунок, по-видимому, говорит о том, что изображение девы с пшеничным колосом имеет вавилонское происхождение. Приводится по *Weidner E. F.* // *Archiv für Orientforschung* 4, Plate V. Вверху VAT 7851.— Луна, Плеяды и Телец; в середине VAT 7847.— Юпитер, Лев и Гидра; внизу VAT 6448 — Меркурий, Дева и Ворон



Иллюстрация 12. Межевой камень Касситского периода (XIV в. до н. э.) с изображениями Скорпиона, Луны и звезд. Фотография Луврского музея



Иллюстрация 13. Изображение «Круглого зодиака» на потолке храма в Дендере. На рисунке знаки зодиака разобрать легче, чем на фотографии (см. ил. 8). Справа от центра видны две Рыбы, затем (под рыбами) Баран и Бык, далее Близнецы, Краб (Рак) и Лев. выше — Дева и Пшеничный Колос, Весы и Скорпион. Следующие три «зодии» — Стрелок из лука, Коза-Рыба (Козерог) и Водолей изображены в большом масштабе на ил. 14. Приводится по Description de l'Egypte



Иллюстрация 14. Стрелок из лука, Коза-Рыба и Водолей на вавилонских межевых камнях (Касситский период) и на «Круглом зодиаке» в Дендере. Отметим два хвоста, крылья и две головы у стреляющего из лука центавра (вверху). Положение пог Козы-Рыбы одинаково (рис. в середине); по-гречески Коза-Рыба называлась *Aigokeros* (козий рог), а по-латыни *Capricornus*. Льющее воду божество вверху слева аналогично изображению справа. Эти параллели указывают на зависимость египетских изображений от вавилонских оригиналов. Рисунки приводятся по *Hincke* (A New Boundary Stone)



Иллюстрация 15. Жертвоприношение астральному божеству. Изображение из арабской рукописи Bodleian Or. 13 в Оксфорде, лист 29. Оно свидетельствует о том, что даже в исламский период космическая религия еще имела могущественное влияние. См. также Chwolson P. Die Ssabier und der Ssabismus.— St. Petersburg, 1856; переиздание: Amsterdam: Oriental Press, 1965. Фотография Бодлеанской библиотеки, Оксфорд



Иллюстрация 16. Надпись из святилища Митры в Альтофене около Будапешта (*Vermaseren M. J. Corpus inscript. et mon. rel. Mithriaeae II, Fig. 461*). На основании слов DEO ARIMANIO можно заключить, что последователи Митры в Римской империи поклонялись злему духу Ахриману (по-гречески *Areimanios*) как божеству, как это делали маги, согласно Плутарху (*Об Исиде и Осирисе* 369 E, — *Loeb Classical Library* 306, p. 113). Поклонение двум божествам Ормузду и Ахриману согласуется с зерванизмом, но не с ортодоксальным зороастризмом



Иллюстрация 17. Мозаичное изображение из Дафны птицы Феникс, восстающей из пепла,— символ бессмертия души. Миф о птице Феникс связан также с почитанием божественного огня (см. *Edsman C. M. Ignis divinus.*— Lund, 1949). Фотография Луврского музея, Париж



Иллюстрация 18. Монументальный гороскоп для дня коронации царя Антиоха I из Коммагены (69—34 гг. до н. э.). Согласно *Neugebauer O., Hoesen H. B. van. Greek Horoscopes.*— Philadelphia, 1959, датой коронации необходимо считать 7 июля 62 г. до н. э., когда Солнце находилось в созвездии Льва. Описание всего монумента на горе Немруд-Даг см. *Humann, Puchstein. Reisen in Kleinasien und Nordsirien.*— Berlin, 1890. Фотография Государственного музея, Берлин



Иллюстрация 19а. Антиох I из Коммагены (слева) и Аполлон-Митра-Гелиос с фригийским колпаком и солнечными лучами. Рельеф на западной террасе горы Немруд-Даг (см. также ил. 18). Фотография Theresa Goell — руководителя раскопок в Немруд-Даге



Иллюстрация 196. Голова статуи на западной террасе горы Немруд-Даг. Возможно, Аполлон-Митра-Гелиос



Иллюстрация 20. Митра, убивающий божественного Быка. Большой цирк в Риме. Обратите внимание на надпись DEO SOLI INVICTO MITHRAE (Богу Солнца Непобедимому Митре). См. *Vermaseren M. J. Corpus Inscr. Mithriacae I, Fig. 122*. Фотография Эрнста Нэша



Иллюстрация 21. Святилище Митры под церковью Святого Клементя в Риме (*Vermaseren, Corpus Inscr. I, Fig. 95*). В середине Митра, убивающий Быка. Фотография Андерсена.



Иллюстрация 22а. Митра, убивающий Быка, окруженный зодиакальными знаками и другими символами, из святилища Митры в Сидоне (Финикия). Луврский музей, коллекция Леклерка (Vermaseren. *Corpus inscr.* I, Fig. 26)



Иллюстрация 22б. Гемма из Удипе. Митра и Бык, окруженные Солнцем, звездами и другими символами (Vermaseren. *Corpus inscr.* II, Fig. 654)



Иллюстрация 23. Митра, убивающий Быка (из Остербуркена, Германия). На арке над божеством помещены 12 знаков зодиака (*Ver-maseren. Corpus inscr. II, Fig. 340*). Фотография Баденского музея, Карлсруэ



Иллюстрация 24. Крылатый бог Айон = Зерван с львиной головой, человеческим телом и змеей, стоящий на Мировом шаре. Из святилища Митры в Риме, теперь в Museo Torlonia (*Vermaseren. Corpus inscr. I, Fig. 152*). Дюшен-Гийемен отождествил крылатого бога с Ахриманом, но мне кажется, что Кюмон имеет все основания отождествлять его с Айоном. См. *Vermaseren. Mithra, ce dieu mystérieux*. Фотография Alinari



Иллюстрация 25. Бронзовая пластина из Луристана (вероятно, VIII или VII вв. до н.э.), объясненная Р. Гиршманом в *Artibus Asiae*.— V. 24.— Р. 37. В середине крылатое божество с двумя лицами: мужское лицо наверху и женское лицо на груди. Два маленьких человека, по-видимому, выходят из его плеч. Их можно интерпретировать как близнецов. Слева три юноши (внизу) и три зрелых мужчины, справа три старика. Мы можем заключить, что фигура в центре представляет божество эпох человечества, Бога Времени. Бронзовая пластина может быть понята как иллюстрация, поясняющая дозорострийский миф о близнецах. Фотография Музея искусств Цинциннати



Иллюстрация 26. Рельеф на белом мраморе, возможно, из Рима. Находится в музее в Модене (*Vermaseren. Corpus inscr. I, Fig. 179*). Орфическое божество Фанес родилось из яйца. 12 знаков зодиака, окружающих его, показывают, что яйцо представляет космос. Две половинки разбитого яйца изображены еще раз наверху и внизу. Змея, обвивающаяся вокруг тела,—распространенный атрибут Бога Времени Айона. Фанес на самом деле в определенной степени отождествлялся с Айоном. Фотография Bandieri



Иллюстрация 27. Скульптура из святилища Митры в Chapel Hill (древний Borgovicium) в Англии. Скульптура представляет бога Фанеса, только что родившегося из мирового яйца. В надписи из Рима (с. 181) Митра отождествляется с Фанесом, возможно, поэтому скульптура представляет Митру, появляющегося в виде Фанеса. Фотография Музея древностей, Университет, Ньюкасл-эпон-Тайн



90



Иллюстрация 28. Текст 200h из Вавилона. Древнейшая известная лунная таблица, относящаяся к системе В, вычисленная для годов 60 и 61 Селевкидской эры (—251 и —250), музейный номер BM 35203. Наверху фотография, сделанная в Британском музее, внизу копия Пинчеса, взятая из книги *Sachs A. Late Babyl. Astron. and Related Texts.*— Providence: Brown Univ. Press, 1955 (No. 90)

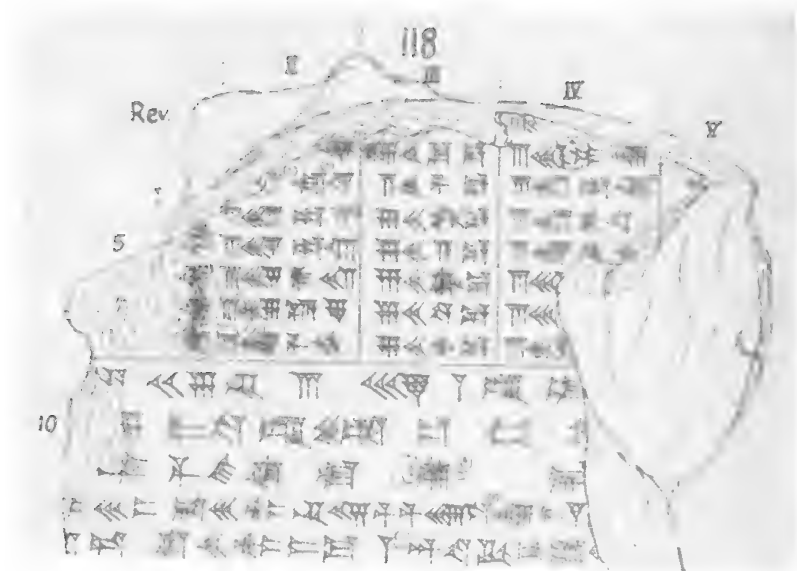


Иллюстрация 29. Текст 603 с процедурным текстом 821 (BM 34571).
Наверху фотография Британского музея, внизу копия Пинчеса,
приведенная по *Sachs A. Late Babylonian Texts*, № 118. Верхняя
часть текста содержит таблицу Юпитера, вычисленную согласно
системе А для годов 147—218 Селевкидской эры (с —164 по —93).
Колонки I—V дают долготу утреннего стояния, дату и долготу
оппозиции, дату и долготу вечернего стояния. В процедурном тек-
сте, расположенном ниже горизонтальной линии, объясняется ме-
тод вычислений



Иллюстрация 30. Таблица Венеры АСТ 420 с процедурным текстом 821b из Вавилона. Верхняя часть представляет главную таблицу Венеры, вычисленную для годов 180—241 Селевкидской эры согласно системе Аз. Полоса в середине содержит имя писца Мардук-шум-иддина и другого писца, названного его «противоположностью». Нижняя часть представляет процедурный текст, информирующий о том, как была вычислена таблица



Иллюстрация 31. Первые три колонки Папируса Р 8279 из Фаюма в Египте; в настоящее время находится в Берлинском музее. Опубликован в книге *Spiegelberg W. Orient Literaturzeitung* 5 (1902). Самое последнее издание: *Neugebauer O., Parker R. A. Egyptian Astronomical Texts III* (1969). Три колонки I, II, III должны читаться справа налево и сверху вниз

где $s = 1,0$ для А, 1,15 для равноденствий и 1,30 для В. Если мы подставим $s = 0$; 50 в это выражение, то получим

зимнее солнцестояние (А): $t = 1,12^\circ = 4; 48^h$,

равноденствия: $t = 1,30^\circ = 6^h$,

летнее солнцестояние (В): $t = 1,48^\circ = 7; 12^h$,

т. е. для длины дня в дни солнцестояний

$$M : m = 3,36^\circ : 2,24^\circ$$

получаем стандартное отношение для Вавилона», см. [НАМА, р. 544—545].

³⁶ Реконструкции календарных схем на сторонах призмы С и D, близкие предложенной Ван-дер-Варденом, см. *Langdon S. Babylonian Menologies and the Semitic Calendar*.— London, 1935.— P. 56—63; *Smith S. Babylonian Time Reckoning // Iraq*.— 1968.— V. 30.— P. 74—81. Правильность этой реконструкции подтверждается недавно открытой нововавилонской таблицей, представляющей копию оригинала 649 г. до н. э., в которой дана продолжительность сезонных часов для каждого 15-го дня «идеального» (т. е. состоящего из 360 суток) солнечного года, причем сезонный час в ней равен $1/12$ части дневного времени (см. *Pingree D., Reiner E. A New Babylonian Reports of Seasonal Hours // Archiv für Orientforschung*.— 1974.— 1977.— Bd 25.— S. 50—55). Таким образом, можно считать твердо установленным, что деление дня на 12 частей применялось в Вавилоне уже в середине VII в. до н. э.

³⁷ Речь идет о затмении — 522, июль 16/17; в переводе А. Закса это сообщение звучит следующим образом: «Год VII, месяц IV, ночь четырнадцатого, $12\frac{2}{3}$ двойных часов ночи: «полное» лунное затмение имело место с небольшой частью, оставшейся непокрытой. Северный ветер дул». См. *Ptolemy's Almagest/Transl. and Annot. by G. Toomer*.— N. Y.; Berlin; Heidelberg; Tokyo: Springer — Verlag, 1984.— P. 253, п. 58.

³⁸ Дополнительно к указанной литературе см. *Oppenheim L. Divination and Celestial Observation in the Last Assyrian Empire // Centaurus*.— 1969.— V. 14.— P. 97—135 (цит. далее *Oppenheim*, 1969); *Parpola*, 1983; *Pfeiffer R. State Letters of Assyria*.— New Haven: Amer. Orient. Soc., 1935; *Waterman L. Royal correspondence of the Assyrian Empire*. V. 1—4. Norwood (Mass.), Univ. of Michigan Press, 1930—1936.

³⁹ Оппенгейм, однако, считает, что рапорты № 273 и 274F принадлежат разным лицам. Первый написан Ирасси-илу (*Rāsi-ila*), именуемым иногда сыном Нурзану (*Nurzānu*), которому принадлежат еще не менее 30 рапортов, а второй — Надину (см. *Oppenheim*, 1969.— P. 109, 119). Парпола также по-разному датирует эти сообщения — см. *Parpola*, 1983.— P. 422.

⁴⁰ О межевых камнях Касситского периода (кудурру) см. классические работы *King L. W. Babylonian Boundary Stones and Memorial Tablets in the British Museum*.— London: Oxford Univ. Press, 1912; *Hincke W. J. A New Boundary Stone of Nebuchadrezzar I.— The Babylonian Expedition of the Univ. of Pennsylvania, Series D, vol. IV*.— Philadelphia, 1907, а также новую публикацию *Seidl U. Die babylonischen Kudurru-Reliefs*.— *Deutsches Archäologisches Institut, Baghdader Mitteilungen* 4, 1968.— S. 7—220.

⁴¹ Этот дневник, а также дневник для года — 463 дополнительно к указанным включены в полное, не законченное еще издание,

содержащее транскрипции и переводы на английский текстов дневников. См. *Sachs A., Hunger H. Astronomical Diaries and Related Texts from Babylonia: Vol. I. Diaries from 652 B. C. to 262 B. C.*—

Wien: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, 1988. (цит. далее *Sachs, Hunger*, 1988).

⁴² В современной литературе их называют «нормальными звездами». Транскрипции клинописных названий, переводы на английский, отождествления и эклиптические координаты нормальных звезд для трех эпох: —600, —300 и 0 можно найти в *Sachs, Hunger*, 1988.— Р. 17—19; по данному вопросу см. также *Sachs A. Babylonian Observational Astronomy // The Place of Astronomy in the Ancient World*, London, 1974.— Р. 46; НАМА, р. 545—546; *Aaboe A. Observation and Theory in Babylonian Astronomy // Centaurus*.— 1980.— V. 24.— Р. 21—22. (цит. далее *Aaboe*, 1980).

⁴³ Дошедшие до нас вавилонские наблюдения Меркурия, согласно каталогу Зака (№ 1368—1385), охватывают промежуток с —363/2 по —102 (или, может быть, по —52)— см. *Pinches T. G., Strassmaier J. N., Sachs A. J. Late Babylonian Astronomical and Related Texts*.— Providence: Brown Univ. Press, 1955, р. XXVII—XXVIII (далее цит. LBAT). Недавно обнаружен текст с наблюдениями синодических явлений Меркурия, который старше VII в. до н. э. Содержащиеся в нем наблюдения, однако, не могут быть использованы для построения математической теории движения Меркурия, поскольку даты явлений приводятся не в абсолютной хронологической шкале, а указаны только месяц и день явления, необходимые для составления предсказаний. См. *Pingree D., Reiner E. Observational Texts Concerning the Planet Mercury // Revue d'assyriologie*.— 1975.— V. 69, N 2.— Р. 175—180.

⁴⁴ Согласно Дж. Тумеру, «экселигмос» означает «оборот колеса» (turn of wheel), см. *Ptolemy's Almagest*, р. 178, п. 8.

⁴⁵ За последнее время появились новые данные об интеркаляциях; см. прежде всего *Parpola*, 1983.— Р. 381—382 и литературу, указанную в *Sachs, Hunger*, 1988.— Р. 14, п. 9.

⁴⁶ По этому важному вопросу представляет интерес также точка зрения О. Нейгебауэра, не во всем совпадающая с позицией Вандер-Вардена. Нейгебауэр, в частности, пишет:

«История 19-летнего цикла остается еще в значительной мере невыясненной; известно только, что это сравнительно позднее изобретение. Набонид (с —555 по —538) все еще декретировал отдельные интеркаляции (см. *Parker, Dubberstein*, 1956, р. 1 и сл.) и та же ситуация имела место при Кире и Камбизе, т. е. по крайней мере до —525.

У нас нет свидетельств о попытках введения интеркаляций на основе циклов между этим периодом и (временем) появления 19-летнего цикла. Попытки продемонстрировать недолгое существование октаэтериды (*Kugler // Sternkunde II*, S. 422 и сл. и *Waerden // Anfänge der Astr.*, S. 112...) не подтверждаются дополнительными источниками.

Единственный путь, позволяющий установить метод интеркаляций, состоит в собирании датированных документов, где ясно указан интеркаляционный месяц — либо осенью, второй улулу (VI₂), либо весной, второй аддару (XII₂), — а иногда приводятся более длинные последовательности месяцев, образующие обыкновенный год (источники такого рода собраны в работе *Parker, Dubberstein*, 1956, р. 6 и сл.). Этим путем мы узнаем, что регулярный

19-летний цикл интеркаляций существовал с —380/79 (царствование Артаксеркса II). Четырьмя годами ранее, вместо ожидавшихся трех лет, т. е. в —384/3, мы находим интеркаляционный месяц XII₂. Полагая, что мы имеем дело с изолированным (хотя и надежно засвидетельствованным) нарушением правила, обычную процедуру можно продолжить до —424/3 (Артаксеркс I). Можно продвинувшись даже до —497/6... (Дарий I)... В годы, предшествующие —497, интеркаляции носят безусловно нерегулярный характер. Следовательно, изобретение 19-летнего цикла или по крайней мере его первое практическое применение принадлежит столетию от —500 до —400. Метон, как известно, открыл этот же самый цикл в Афинах в —431» — см. НАМА. — Р. 354—355.

⁴⁷ Хартнер недавно показал, что «в Вавилонии в правление Ахеменидов, самое позднее в 503 г. до н. э., производилось ясное различие между продолжительностью тропического года $A = 365; 14, 48, 33, 37^d$ (возможно, уже тогда считавшейся неотличимой на практике от $A_T = 365; 14, 44, 51^d$) и продолжительностью сидерического года, лежащего в основе системы В: $P_B = 365; 15, 34, 18, 1^d$ » (см. *Hartner W. The Young Avestan and Babylonian Calendars and the Antecedents of Precession // Journal for the History of Astronomy*, — 1979. — V. 10, Pt. 1. — Р. 22), что в целом ставит под сомнение предполагаемую исключительно сидерическую основу вавилонской математической астрономии.

⁴⁸ Антиох (Antiochus) — греческий астролог I—II вв. н. э., живший в Александрии; Реторий (Rhetorius) — астролог начала VI в. н. э.

⁴⁹ Евсевий Кесарийский — церковный деятель и историк III—IV вв. н. э., автор двух исторических произведений: «Хроники» и «Церковной истории»; выдержки из трудов Беросса приводятся в «Хронике».

Георгий Синкелл (ок. 800 г. н. э.) — византийский монах, автор «Хронографии», освещающей историю «от Адама до Диоклетиана».

⁵⁰ Аэтий (Ἄετιος) — автор компилятивного несохранившегося сочинения «Свод мнений», написанного ок. 100 г. н. э. и включавшего изложение физических воззрений греческих философов; его содержание реконструировано Г. Дильсом.

⁵¹ Астрономическая надпись из Кескинто, расположенного в 7 км к западу от города Линдос на Родосе, случайно обнаружена в 1893 г. Содержит список планетных параметров, датированных приблизительно 100 г. н. э.; анализ ее содержания см. НАМА, Р. 698—705.

⁵² В переводе М. Л. Гаспарова этот отрывок звучит следующим образом: «речь шла о том..., что все рожденное вновь рождается через промежуток времени, что ничего нового на свете нет...». См. в кн.: *Диоген Лаэртский. О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов*. — М.: Мысль, 1979. — С. 452.

⁵³ Вторая часть рапорта в переводе Л. Оппенгейма имеет следующий вид: «Мы не знаем, имело ли место затмение или нет; владыка царей должен послать запросы в Ашшур, в каждый город, в Вавилон, в Ниппур, в Урук, в Бореиппу; возможно, оно наблюдалось в этих городах; царь должен также следить за текущими сообщениями». См. *Oppenheim, 1969*. — Р. 103.

⁵⁴ См. также новый канон лунных затмений, вычисленный на основе более точных параметров движения Луны, *Meeus J. Muske H. Canon of Lunar Eclipses — 2002 to +2526.* — Wien, 1979.

⁵⁵ О возможных периодах лунных и солнечных затмений см. также *Hartner W. Eclipse Periods and Thales' Prediction of Solar Eclipse: Historical Truth and Modern Myth.* // *Centaurus.* — 1969. — V. 14. — P. 60—71. (цит. далее *Hartner*, 1969).

⁵⁶ Еще одна возможность предсказания лунных затмений, которой могли воспользоваться вавилоняне, рассмотрена К. Мосгором. Мосгор ввел новое понятие «змея полнолуний» («full moon serpent»). Он пишет: «Под термином «змея полнолуний» я подразумеваю любую последовательность из 235 последовательных положений полной Луны, отмеченных одновременно на звездной карте... Змея состоит из 35 синусоидальных волн, которые покрывают зодиак дважды. Получающиеся в результате точки пересечения (змея с зодиаком)... образуют 35 дискретных положений (узлов) на эклиптике, в окрестности которых могут произойти лунные затмения» (см. *Moesgaard K. P. The Full Moon Serpent: A Foundation Stone of Ancient Astronomy?* // *Centaurus.* — 1980. — V. 24. — P. 51). Связь «змеи полнолуний» с наблюдениями Мосгор поясняет следующим образом: «Что касается необходимого эмпирического материала, получающегося на основе визуальных наблюдений лунных затмений, то двух столетий достаточно, чтобы установить определенно: а) что 19-летний цикл есть период затмений, привязывающий лунные затмения к определенному положению среди звезд; б) что на зодиаке существует 35 таких положений, отстоящих друг от друга приблизительно на 10° и связанных с возможностью наступления лунных затмений; в) что лунные затмения никогда не происходят в промежутке между двумя такими положениями; г) что вся последовательность затменных узлов медленно смещается среди звезд к востоку» (см. *Moesgaard K. P. Basic Units in Chronology and Chronometry.* — Preprint, p. 7; см. также *Moesgaard K. P. Ancient Ephemeris Time in Babylonian Astronomy* // *Journal for the History of Astronomy.* — 1983. — V. 14. — P. 47—60). То, что вавилоняне на самом деле связывали наступление лунных затмений с положениями Луны относительно нормальных звезд в течение 19-летнего периода, подтверждает клинописный текст, опубликованный Нейгебауэром и Заксом, где, в частности, сказано: «В течение 19 лет Луна будет приближаться к положениям относительно нормальных звезд, которые она занимала раньше. Там, где было лунное затмение, оно [опять] будет иметь место. Если Луна прошла выше [нормальной звезды] или если она прошла ниже, эта ситуация повторится в твой год» (см. *Neugebauer O., Sachs A. Some Atypical Astronomical Cuneiform Texts: I* // *Journal of Cuneiform Studies.* — 1976. — V. 20. — P. 205).

⁵⁷ Приведенные отрывки из Геродота в переводе Г. А. Стратовского см.: *Геродот*, 1972. — С. 34 и 325—327.

⁵⁸ Современные ученые по-разному относятся к сообщениям о предсказании затмения Фалесом. Эти сообщения отвергаются как недостоверные Диксом (*Dicks D. R. Thales* // *Classical Quarterly.* — 1959. — V. 9, № 2. — P. 304; *Dicks*, 1966, p. 26; 1970, p. 43—47, 225) и Нейгебауэром (*Нейгебауэр*, 1968. — С. 144—145; НАМА. — P. 604). Суть возражений наилучшим образом передает следующее высказывание Нейгебауэра: «Как уступку бесчисленным дискуссиям, касающимся предсказания солнечного затмения Фалесом в

—584, май 28, можно сделать здесь несколько замечаний, хотя я не сомневаюсь, что они не окажут какого-либо воздействия.

На ранней стадии классических исследований не предполагалось, что в VI в. до н. э. греческий философ мог иметь в своем распоряжении астрономические и математические средства, необходимые для предсказания солнечного затмения. Но затем появилась возможность обратиться к астрономии «халдеев», откуда Фалес мог получить кое-какую необходимую информацию. Эта туманная, но удобная теория не выдерживает критики как с точки зрения современных знаний о хронологии вавилонской астрономии вообще, так и лунной теории в частности. В настоящее время очевидно, что даже три столетия спустя после Фалеса солнечные затмения не могли предсказывать в Малой Азии, а в действительности — даже и в Вавилоне.

Остается другая сомнительная гипотеза: предсказание с помощью циклов (что опять предполагает заимствование из Вавилона). Но, к несчастью, не существует исторически приемлемого цикла солнечных затмений, наблюдаемого в данной местности, и любые попытки установить такой цикл потребовали бы местных записей, охватывающих столетия.

Таким образом, отсутствует основание для истории о «затмении Фалеса» как свидетельстве о вавилонском влиянии на раннюю греческую астрономию. Все доступные источники говорят об отсутствии таких контактов вплоть до эпохи, на три столетия более поздней» (см. НАМА, р. 604).

Точка зрения Нейгебауэра, как видим, резко противостоит идеям, которые Ван-дер-Варден стремится обосновать в настоящей книге. Ближе к нему стоит работа Хартнера (Hartner, 1969), который показал, исследовав современный канон затмений, что 18-летний период лунных затмений не мог быть использован для предсказания солнечных затмений и что гораздо лучше для этой цели подходит 54-летний экселигмос. Далее он составил список всех имеющих достаточную величину солнечных затмений, наблюдавшихся на о. Милет и в его окрестности за время от —710 до —580, и показал, что экселигмос также не мог быть основой для предсказания в указанном году. На основании этого списка могло быть предсказано только затмение —583, май 18, с помощью цикла из 317 синодических месяцев, легко устанавливаемого по этому списку. Затмение наблюдалось на самом деле на год раньше предсказанной даты, но это несовпадение, возможно, не имело для современников Фалеса столь существенного значения, как совпадение двух событий: предсказания и затмения.

Работа Хартнера обладает всеми теми недостатками, на которые обращает внимание Нейгебауэр. В ней, в частности, предполагается наличие в очень раннюю эпоху в Греции жесткой календарной схемы, позволявшей фиксировать даты затмений (год, месяц) на протяжении многих лет, что не имеет подтверждения. Она вместе с тем показывает, что даже если бы у Фалеса имелся подобный список затмений, то он позволил бы ему скорее «прийти к заключению, что затмение в —584, май 28 не произойдет». Следовательно, мы должны либо отбросить это сообщение как недостоверное, либо искать какие-либо другие естественные пути, позволившие Фалесу сделать такое предсказание. Автора настоящей книги привлекает вторая возможность.

⁵⁹ Первичное значение слова *heaven* — небо как место, где находится Бог; *sky* — небо как пространство, где движутся Солнце, Луна и другие светила.

⁶⁰ «Пистис София» («Вера — Мудрость») — греческое гностическое сочинение конца III — начала IV вв., написанное в Египте; «Завещание», или «Завет Исаака» («*Testament of Isaac*») — апокрифическое сочинение II или III вв. н. э., продолжающее ветхозаветную традицию.

⁶¹ Почти все цитаты из досократиков, приводимые Ван-дер-Варденом по изданию *Diels. Fragmente der Vorsokratiker*, можно найти в русском переводе в кн.: Маковельский А. О. Досократики: Ч. 1—3. Казань, 1914—1919.

⁶² См. также перевод Г. А. Стратановского в кн.: Геродот, 1972.— С. 54.

⁶³ В переводе С. Аверинцева этот фрагмент звучит следующим образом: «Ведь бог, пожелавший возможно более уподобить мир прекраснейшему и вполне совершенному среди мыслимых предметов, устроил его как единое видимое живое существо, содержащее все сродные ему по природе живые существа в себе самом». См. Платон. Сочинения: Т. 3 (4).— М.: Мысль, 1971.— С. 471.

⁶⁴ См. также перевод М. Л. Гаспарова в кн.: Диоген Лаэртский. О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов.— М.: Мысль, 1979.— С. 452.

⁶⁵ Этот отрывок в переводе С. А. Ошерова см. в кн.: Сенека. Нравственные письма к Луцилию.— Кемеровское книжное изд-во, 1986.— С. 328—329.

⁶⁶ Перевод А. Н. Егунова, отличающийся в деталях, см. в кн.: Платон. Сочинения: Т. 2.— М.: Мысль, 1970.— С. 181—182.

⁶⁷ См. также перевод В. О. Горенштейна в кн.: Цицерон. Диалоги.— М.: Наука, 1966.— С. 84.

⁶⁸ Немесий Эмесский — ранневизантийский церковный деятель (Епископ города Эмеса в Сирии) и философ V—VI вв. н. э., автор компендиума «О природе человека» («Антропология»), оказавшего большое воздействие на философию и науку средневековья.

⁶⁹ Езник Кохбац — армянский философ и просветитель V в. н. э., ученик и ближайший помощник Месропа Маштоца, автор философского труда «Книга опровержений».

⁷⁰ Ван-дер-Варден имеет в виду, вероятно, византийского патриарха Фотия (ок. 820 — ок. 891), проявлявшего большой интерес к античному наследию.

⁷¹ «Родоначальник и родительница богов, бог единый и множественный».

⁷² Описанное здесь чудовище по имени Геракл не имеет, очевидно, никакого отношения к герою Гераклу, сыну Зевса.

⁷³ В синодальном издании «Библии» это место переведено иначе: «И соорудил жертвенники всему воинству небесному на обоих дворах дома Господня, и провел сына своего чрез огонь, и гадал, и ворожил, и завел вызывателей мертвецов и волшебников».

⁷⁴ Обзор литературы, касающейся датировки жизни Заратустры, см. в кн.: Дандамаев М. А., Луконин В. Г. Культура и экономика Древнего Ирана.— М.: Наука, 1980.— С. 305 и сл. (цит. далее Дандамаев, Луконин, 1980).

⁷⁵ Кассиан Басс (*Cassianus Bassus*) — византийский ученый VI в. н. э. родом из Вифинии, автор сочинения по сельскому хозяйству.

⁷⁶ См. также перевод Н. Н. Трухиной: *Плутарх*. Об Иси́де и Оси́рисе // Вестн. древней истории.— 1977.— № 4.— С. 234.

⁷⁷ Геллий Авл (Gellius Aulus) — римский грамматик II в. н. э., автор собрания выписок из греческих и римских писателей, снабженных его собственными примечаниями («Аттические ночи»).

⁷⁸ Взаимоотношение астрологии и астрономии в различные эпохи, как оно засвидетельствовано в текстах наблюдений, производившихся в Месопотамии, исследуется также в работе: Куртик Г. Е. Наблюдение и его интерпретация в астрологии и астрономии Древней Месопотамии // Вопр. истории естествозн. и техн.— 1989.— № 1.— С. 36—47.

⁷⁹ Названия планет по-гречески: Φαῖνον, Φαῖθων, Πυρρός, Φωσφόρος, Στίλβων соответственно.

⁸⁰ По-гречески: Κρόνος, Ζεύς, Ἄρης, Ἀφροδίτη, Ἑρμῆς соответственно.

⁸¹ Латинская транскрипция клинописных названий, приводимая автором: Kaimānu, Mulu-babbar, Sal-bat-a-nu, Dili-pat, Gutu соответственно; Ниниб (NINIB) — устаревшая транскрипция имени бога Нинурты.

⁸² Латинская транскрипция приведенных названий такова: Ohrmazd, Varhrân, Mihr, Anâhit, Tîr, Mâh.

⁸³ Нехепсон (Nechepso) и Петосирид (Petosiris) — греческие астрологи, работавшие в середине II в. до н. э. в эллинистическом Египте. Их труды, как предполагается, легли в основу всей позднейшей астрологической литературы. Многочисленные цитаты из их произведений, встречающиеся в астрологических сочинениях более позднего времени, собраны Э. Рисом (*Riess E. Nechepsonis et Petosirides fragmenta magica* // *Philologus, Supplement.*— 1891—1893.— Р. 325—394). Сочинение Петосирида использовал как свой основной источник Веттий Валент.

⁸⁴ Цитата из «Ардвисур-Яшта» приводится автором на немецком языке. При переводе на русский частично использован также русский перевод И. С. Брагинского — см. *Брагинский И. С.* Иранское литературное наследство.— М.: Наука, 1984.— С. 88—89.

⁸⁵ Иаксарт (Jaxartes) — древнее название реки Сырдарья.

⁸⁶ См. также перевод Н. Н. Трухиной: *Плутарх*. Об Иси́де и Оси́рисе // Вестн. древней истории.— 1977.— № 3.— С. 263—264.

⁸⁷ См. также перевод М. А. Дандамаева в кн.: *Дандамаев М. А.* Политическая история Ахеменидской державы.— М.: Наука, 1985.— С. 42.

⁸⁸ См. также перевод этого отрывка в кн.: *Дандамаев, Луконин*, 1980.— С. 349.

⁸⁹ О магах, их религии и роли, которую они играли в государстве Ахеменидов, см. также *Дандамаев, Луконин*, 1980.— С. 312 и сл.

⁹⁰ Список исследователей, внесших заметный вклад в изучение вавилонской теории движения Луны, в настоящее время можно дополнить также именем Ясукацу Маэямы.

⁹¹ См. русский перевод настоящей книги (*Нейгебауэр*, 1968). Подробный анализ вавилонской математической теории движения Луны и планет и исчерпывающую библиографию можно найти также в НАМА.— Р. 347—555.

⁹² См. Альмагест, кн. IV, гл. 9.

⁹³ Анализ вычислительных процедур, применявшихся для определения значений в колонках лунной системы А, а также основных параметров, принятых в этой системе и их вероятной связи с наблюдениями, см. *Maeyama Y. The Basic Problems of the Babylonian Lunar Theory // Archives internationales d'histoire des sciences.*— 1981.— V. 31, № 107.— Р. 243—372. (цит. далее *Maeyama*, 1981), см. также НАМА.— Р. 484—491, 514—523.

⁹⁴ Кроме, может быть, представления о круговой эклиптике, в центре которой находится наблюдатель, и по отношению к которой определяется долгота и широта Луны.

⁹⁵ Нейгебауэр придерживается по данному вопросу более осторожной позиции, в частности, он иронически отмечает: «Обычно предполагают, что система А более древняя, чем система В, главным образом потому, что параметры, используемые в В, лучше, чем в А. Эта тенденция, однако, не согласуется с хронологической ситуацией, которую мы имеем на самом деле, поскольку в доступном нам материале обе системы сосуществуют вместе. Планетарная теория не обеспечивает нас лучшими хронологическими критериями. И конечно же, не вызывает сомнений, что параметры, которые определены «лучше», согласно современным представлениям, есть результат лучших наблюдений, а не, например, случайной последовательности требований, принятых в вычислительной процедуре» (см. НАМА.— Р. 475).

⁹⁶ См. также НАМА.— Р. 533—540; *Maeyama*, 1981.— Р. 300 и сл.

⁹⁷ О парапегме Евктемона см. также цитированную ранее новую работу Ван-дер-Вардена (*Waerden*, 1984).

⁹⁸ Подробный анализ вавилонской теории планет см. также в НАМА.— Р. 380—473.

⁹⁹ Соотношение $T = S + c$ получено Ван-дер-Варденом теоретически на основе «принципа солнечного расстояния», согласно которому определенное синодическое явление планеты имеет место всегда на определенном расстоянии от Солнца по долготе. Более простой вывод этого же соотношения при помощи эмпирических зависимостей: а) 1 год = 12; 22,8 синодического месяца, б) 133 синодических явления = 18 обращения явления по долготе, принятым в вавилонской теории движения Марса, см. Аабов, 1980.— Р. 33—34.

¹⁰⁰ Внутренняя поверхность подобных полусферических часов эллинистического и более позднего времени покрывалась сетью линий, отмечавших положение тени в разное время дня и сезоны года. Как были устроены самые ранние полусферические часы, неизвестно. Дикс считает, что в данном случае речь идет не о часах, а о разновидности гномона (см. *Dicks*, 1970.— Р. 165—166, 252). Однако с этим трудно согласиться, поскольку все допустимые значения слова *lōlōs* подразумевают вращение. См. Дильс Г. Античная техника.— М.; Л.: ОНТИ, 1934.— С. 138, прим. 2.

¹⁰¹ Ида — гора в Троаде, области на северо-западе Малой Азии. Достоверность сообщения Плиния об открытии наклона эклиптики Анаксимандром и введении знаков зодиака Клеостратом оспаривается Диксом на том основании, что открытие эклиптики требует развития понятий математической астрономии, которыми греческие астрономы овладели не ранее конца V в. до н. э., см. *Dicks*, 1966, р. 27 и сл.; 1970, р. 45, 87, 157. Этой точке зрения противостоят

мнение Кана (см. Kahn, 1970, p. 101 и сл.) и других исследователей. Промежуточную позицию занимает Нейгебауэр, чье информативное сообщение стоит привести полностью: «Вопрос о том, когда и как греки ассимилировали вавилонский зодиак и когда они осознали эклиптику как большой круг (на небесной сфере), породил обширную литературу, мало дающую для понимания ранней греческой астрономии. Основываясь на отрывке из Плиния, как всегда двусмысленном и неясном, обычно связывают введение зодиака в греческую науку с именем Клеострата (вероятно, от 550 до 500 гг. до н. э.). Для нас наиболее важным представляется то, что самые ранние известные сочинения по сферической астрономии Автолика и Евклида, написанные около 300 г. до н. э., оперируют зодиаком и эклиптикой, как хорошо известными понятиями. Археологические свидетельства появляются гораздо позднее в Египте в храме Esna А около 200 г. до н. э. (см. Neugebauer — Parker. Egyptian Astronomical Texts III, p. 204 и сл. Так как изображения зодиака относятся к потолочным украшениям, возможность уничтожения таких памятников особенно велика). Короче, надежные свидетельства появляются, как обычно, только с эллинистического периода». См. НАМА.— Р. 593.

¹⁰² Соглашаясь с тем, что между вавилонскими и греческими зодиакальными созвездиями имеются определенные параллели, Дикс тем не менее отвергает сам факт заимствования греками вавилонского зодиака. По его мнению, мы имеем дело здесь только с «совпадениями между двумя отдельно развитыми звездными системами» (см. Dicks, 1970, p. 165). Это объяснение вполне соответствует его концепции о параллельном первоначально независимом развитии вавилонской и древнегреческой астрономии, но, на наш взгляд, не может быть принято по вероятностным соображениям. Серьезно оспорить вавилонское происхождение греческого зодиака, как нам кажется, можно только на основе пересмотра тех прочтений клинописных названий звезд, которые приводит Ван-дер-Варден. Бряд ли такой пересмотр возможен. Актуальным поэтому остается вопрос: когда и где греки заимствовали вавилонскую систему зодиакальных созвездий? Аргументы в пользу раннего заимствования приводит Кан (см. Kahn, 1970, p. 104 и сл.). К ним можно прибавить еще одно совпадение: в «Одиссее» (V273) созвездие Большая Медведица названо Повозкой; аналогичное название (MAR. GID.DA — повозка, колесница) употребляется в ^{mul}APIN (см. раздел «Звездный каталог»).

¹⁰³ Отношение современных ученых к этому сообщению Порфирия неоднозначно. Нейгебауэр отвергает его, обращая внимание на то, что в трудах самого Аристотеля нет упоминаний о подобных наблюдениях (у Порфирия речь идет о записях затмений, охватывающих 31 000 лет). См. НАМА.— Р. 608, п. 4.

¹⁰⁴ См. также перевод Г. А. Стратановского, отличающийся в деталях (Страбон, 1964.— С. 686).

¹⁰⁵ Согласно Нейгебауэру, высказывание Евдокса не обязательно должно трактоваться как свидетельство о гороскопной астрологии халдеев (как считает Цицерон), поскольку «в вавилонских и египетских текстах встречаются часто календарные предзнаменования. В этих предзнаменованиях небесные светила вообще не используются и ничто не заставляет нас видеть в отрывке из Евдокса свидетельство о гороскопной астрологии и астрономической технике более позднего времени». См. НАМА.— Р. 609.

¹⁰⁶ Предложенная Виртом интерпретация, однако, была оспорена Пингри (см. *Pingree D. Vasistha's Theory of Venus: The Misinterpretation of an Emendation // Centaurus*.— 1975.— V. 19.— P. 36—39), который критикует ее с филологических позиций; после публикации Пингри появилась статья Ван-дер-Вардена (см. *Van der Warden B. L. On the motion of Venus in the Pañcasiddhāntikā*.— *ibid.*— 1976.— V. 20, № 1.— P. 35—43), где приводятся дополнительные историко-астрономические свидетельства и дается филологический анализ текста, подтверждающие правильность интерпретации Вирта, которые, однако, не удовлетворили Пингри (см. *Pingree D. History of Mathematical Astronomy in India // Dictionary of Scientific Biography*, 1978.— V. 15.— P. 631, п. 14). Интерпретация Вирта, однако, получила еще одно неожиданное подтверждение в греческом папирусе, где вычисляются даты вхождения планет в знаки зодиака; при вычислении дат, касающихся Венеры, использовалась, по-видимому, та же схема скоростей, которую Вирт реконструировал на основе не вполне ясного санскритского текста. См. ниже раздел «Сравнение с данными Варахамихиры».

Г. Е. Куртик

ЛИТЕРАТУРА, ПОЯВИВШАЯСЯ ЗА ПОСЛЕДНЕЕ ВРЕМЯ

- Лебедев А. В. Фрагменты ранних греческих философов, Ч. 1.— М.: Наука, 1989.
- Britton J. P. The Structure and Parameters of Column Ф.— From Ancient Omens to Statistical Mechanics.— Copenhagen: Univ. Library, 1987.— P. 23—36.
- Hunger H., Pingree D. MUL.APIN: An Astronomical Compendium in Cuneiform.— *Archiv für Orientforschung, Beiheft 24*, 1989.
- Neugebauer O. A Babylonian Lunar Ephemeris from Roman Egypt.— A scientific Humanist: Studies in memory of Abraham Sachs/ Ed. E. Leichty.— Philadelphia, 1988.— P. 301—304.
- Pingree D. Mesopotamian Astronomy and Astral Omens in Other Civilization.— *Mesopotamien und seine Nachbarn*. Bd. 1, Teil 2, 1982.— S. 613—631.
- Pingree D. Babylonian Planetary Theory in Sanskrit Omen Texts.— From Ancient Omens..., p. 91—99.
- Pingree D., Walker Sh. A Babylonian Star Catalogue: BM 78161.— A Scientific Humanist... p. 313—322.
- Reiner E. Enūma Anu Enlil. Tablets 50—51.— Malibu: Undena Publ., 1981.
- Toomer G. J. Hipparchus and Babylonian Astronomy.— A Scientific Humanist..., p. 353—362.
- Waerden B. L. van der. Die Astronomie der Griechen.— Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1988.
- Waerden B. L. van der. The Motion of Venus in Greek, Egyptian and Indian Texts.— *Centaurus*, 1988.— V. 31, № 2.— P. 105—113.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- A — Asiatic collection, Oriental Institute, Chicago
 ACT — *Neugebauer O.* Astronomical Cuneiform Texts.— London: Lund Humphreys, 1955
 AO — Antiquités orientales, collection du Louvre, Paris
Bidez — Cumont — Bidez J. et Cumont. F Les mages hellénisés.— Paris, 1938 (2 Vols.)
 BM — British Museum
 CBS — Catalogue Babylonian Section, Univ. of Pennsylvania Museum
 EF — Eveningfirst — первый вечерний заход
 EL — Eveninglast — последний вечерний заход
 ESt — Evening Station — вечернее стояние
Festugière — Festugière A.-J. La révélation d'Hermès Trismégiste.— Paris: Gabalda et Cie, 1949—1954 (4 Vols.)
 HAMA — *Neugebauer O.* A History of Ancient Mathematical Astronomy. — Berlin; Heidelberg; N. Y.: Springer-Verlag, 1975
 Harper — *Harper R. P.* Assyrian and Babylonian Letters.— Chicago, 1892—1914
 HS — Hilprecht-Sammlung, Jena
 MF — Morningfirst — первый утренний восход
 ML — Morninglast — последний утренний восход
 MM — Metropolitan Museum, New York
 MSt — Morning Station—утреннее стояние
Nyberg, Religionen — Nyberg H. S. Die Religionen des alten Iran.— Leipzig, 1938
 Op — Opposition — оппозиция
 Pinches — Sachs (LBAT) — Late Babylonian astronomical and related texts, copied by T. G. Pinches and J. N. Strassmaier/Publ. by A. J. Sachs.— Providence: Brown Univ. Press, 1955
 Reports — *Thompson R. C.* The reports of the magicians and astrologers.— London, 1900
 Rm — Rassam collection (Brit. Mus.)
 SH — Shemtob collection (Brit. Mus.)
 Sp — Spartali collection (Brit. Mus.)
 U — Uruk collection Istanbul Museum
 VAT — Vorderasiatische Tontafelsammlung Staatliche Museum Berlin

КЛИНОПИСНЫЕ ТЕКСТЫ И ПАПИРУСЫ

- A 3415 = ACT 400
 A 3417 = ACT 185
 A 3424 = ACT 300
 A 3425 = ACT 310
 A 3426 = ACT 640
 A 3429 = ACT 502
 A 3433 = ACT 604
 A 3434 = ACT 601
 A 3436 = ACT 300
 ACT 9: 226
 ACT 13: 215—216
 ACT 18: 247
 ACT 60: 258
 ACT 70: 258
 ACT 122: 247—248
 ACT 185: 256—257
 ACT 200h: 232, ил. 28
 ACT 300: 291
 ACT 300a: 290
 ACT 300b: 290
 ACT 310: 292, 343
 ACT 400: 287
 ACT 420: 288—290, ил. 30
 ACT 430: 289
 ACT 500: 285
 ACT 501: 277—278
 ACT 502: 284—285
 ACT 504: 285
 ACT 510: 286—287
 ACT 600: 263—265, 270, 274, 294,
 ACT 601: 270, 274
 ACT 603: ил. 29
 ACT 604: 270
 ACT 606: 270
 ACT 611: 121, 272
 ACT 620: 272—274
 ACT 622: 273
 ACT 640: 273
 ACT 654: 274
 ACT 655: 274
 ACT 801: 276
 ACT 802: 276
 ACT 811: 278
 ACT 811a: 277, 279, 281—284, 339
 ACT 813: 116, 269, 273
 ACT 814: 270—272
 ACT 821: 266, ил. 29
 ACT 821b: 289, ил. 30
 ACT Colophon Zq: 247
 AO 6437 = ACT 600
 AO 6477 = ACT 801
 AO 6478: 89
 AO 6480 = ACT 620
 AO 6481 = ACT 501
 Astrolab B: 74—77
 BM 1136 (56—9—3) = Ivory
 prism: 95—96
 BM 32209 = Pinches—Sachs
 1411
 BM 32238 = Pinches—Sachs
 1414
 BM 32363 = Pinches—Sachs
 1418
 BM 33801 = ACT 811
 BM 34081 = ACT 813
 BM 34570 = ACT 611
 BM 34571 = ACT 603 + 821
 BM 34578 = ACT 622
 BM 34580 = ACT 122
 BM 34597 = Pinches—Sachs
 1428
 BM 34604 = ACT 13
 BM 34622 = ACT 813
 BM 34628 = ACT 13
 BM 34629 = ACT 655
 BM 34676 = ACT 811a
 BM 34846 = ACT 813
 BM 34934 = ACT 70
 BM 35203 = ACT 200h
 BM 35495 = ACT 420
 BM 35661 = ACT 13
 BM 36705: 236—239
 BM 36723 = ACT 300a
 BM 36725: 236—239
 BM 36754 = Pinches—Sachs
 1430
 BM 36823 = Pinches—Sachs
 1393
 BM 36910 = Pinches—Sachs
 1422
 BM 36922 = ACT 300b
 BM 37115 = ACT 300b
 BM 37234 = ACT 300a
 BM 37236 = ACT 504
 BM 40102 = ACT 420 + 821b
 BM 41854 = Pinches—Sachs
 1412
 BM 42690 = ACT 122
 BM 45674 = Pinches—Sachs
 1387
 BM 45707 = ACT 654
 BM 45851 = ACT 813
 BM 45992 = ACT 654
 BM 46135 = ACT 813
 BM 46176 = ACT 420
 BM 55546 = ACT 430
 BM 86378 = MUL.APIN: 67, 70

CBS 11901: 105, 111—112, 130—131

DT 183 = ACT 814

Harper 1444: 88

HS 229: 71—73

Ivory prism: 95—96

K 160: 58

K 2321: 58

KA 218: = Astrolab B

Мар-Иштар, четвертое письмо: 99, 134

MM 86-11-405 = ACT 18

Papyrus Carlsberg 1: 29—31

Papyrus Carlsberg 9: 123

Papyrus Carlsberg 32: 343

Papyrus Michigan III 149: 309

Papyrus P 8279: 325

Papyrus Tebtunis II 274: 325

Pinches — Sachs 33+34+36 = ACT 13

Pinches — Sachs 66 = ACT 122

Pinches — Sachs 90 = ACT 200h

Pinches — Sachs 106 = ACT 420 + 821b

Pinches — Sachs 118 = ACT 603 + 821

Pinches — Sachs 133 = ACT 655

Pinches — Sachs 138 = ACT 811a

Pinches — Sachs 146—148 = ACT 813

Pinches — Sachs 1386: 109, 192

Pinches — Sachs 1387: 110, 138, 188, 109, 293

Pinches — Sachs 1393: 109, 261, 296

Pinches — Sachs 1411: 109

Pinches — Sachs 1412: 109

Pinches — Sachs 1414: 109

Pinches — Sachs 1418: 109

Pinches — Sachs 1422: 109

Pinches — Sachs 1428: 109

Pinches — Sachs 1430: 109

Report 207: 98

Report 271: 129—130

Report 272 B: 128

Report 273: 99, 353

Report 274: 128, 129

Report 274F: 100, 353

Rm 678: 327, 333, 341

Rm II 174 = MUL.APIN

Rm IV 361 = ACT 811

SH 93 = ACT 60

SH 103: 327, 333, 342

SH 112 = ACT 654

SH 135: 116, 118—119, 121

SH 272 = ACT 122

SH 279 = ACT 813

SH 492: 333, 342

SH 637 = ACT 420

Sm 1907 = MUL.APIN: 90

Sp I 184: 124

Sp II 42 = ACT 611

Sp II 43 = ACT 603 + 821

Sp II 46 = ACT 622

Sp II 68 = ACT 611

Sp II 107 = ACT 611

Sp II 110 = ACT 13

Sp II 111 = ACT 655

Sp II 574 = ACT 611

Sp II 760 = ACT 200h

Sp II 876 = ACT 611

Sp II 985: 122

Sp III 1 = ACT 420 + 821b

Stobart Tables: 325

Strassmaier Kambyses 400: 97, 105, 110—111, 208, 296

U 101 = ACT 500

U102 = ACT 606

U 106 = ACT 510

U 125 = ACT 604

VAT 209 = ACT 18

VAT 4924: 138, 189, 293

VAT 4956: 106—107, 130

VAT 6448: ил. 11

VAT 7821 = ACT 185

VAT 7847: ил. 11

VAT 7851: ил. 11

VAT 8512: 48

VAT 9412: 80

Vienna Papyrus: 39, 41—42

ПРЕДМЕТНО-ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Абидос 22, 23, 136, 214, ил. 4а
 Абу 55, 134
 Август 14, 24, 144, 177, 183, 325, 340, 342, 344
 Аверинцев С. С. 358
 «Авеста» 144, 146, 148, 151, 152, 156, 157, 160, 163, 166, 171, 173, 179, 185, 200, 201—205
 Автолик 30, 361
 Агесилай 45
 Ад 157
 Адад 58, 67
 Адам 355
 Аддару 55, 64, 95, 110, 128
 Аддару II 55, 113, 114, 138, 189, 263, 264, 293, 354
 Адрастея 177
 Адриан 14, 330, 338, 341, 343, 344
 Адхурормизд 174
 Азия 142
 Айгокер 302, ил. 14
 Айон 176—178, ил. 24, 26
 Айяру 39, 55, 57, 95, 100, 107, 110
 Аккад 41, 47
 А-ку-ба-ти-ла 288
 Алгебра 54
 Александр Великий 21, 103, 126, 305, 311, 314
 Александрия 21, 304, 322, 323, 355
 Алкмеон 156, 159, 162
 Алор 126
 Альдебаран 86, 90
 «Альмагест» см. *Птолемей*
 Альманахи 103, 341
 Альтофен ил. 16
 Альтхайм (Althaim F.) 146
 Амель-Мардук 104
 Амертат 151
 Амеша Спента 213
 Амми-падука 53, 57—58, 60, 62, 63, 65, 69, 112, 348
 Амон 36
 Амор 41
 Амурру 41, 68, 99, 100
 «Анабасис» см. *Арриан*
 Анаксагор 143
 Анаксимандр 49, 92, 299, 301, 347, 360
 Ананке 177
 «Анафорик», см. *Гипсикл*
 Анахедх 174
 Анахид 200, 202
 Анахит 196, 200, 202, 205
 Анахита 196, 201, 202, 205, 211, 212
 «Анахита-Яшт» 200, 201
 Ангро-Майнью 172
 Андерсен (Andersen) ил. 21
 Андромеда 82—83, 86
 Аномалия 19, 257
 — Венеры 288
 Антарес 86
 Антигон 311, 314
 Антиох (астролог) 122, 125, 355
 Антиох I Коммагенский 153, 163, 164, 179, 197, 198, 200, ил. 18, 19а
 Антиох III 263, 273
 «Антология» см. *Ветгий Валент*
 «Антология» см. *Немесий*
 Ану 142
 Ану-аба-утер 263, 270, 273, 276
 Ану-уббалит 277
 Аншан 207
 Апис 143
 Аполлон 163, 176, 198, 199, 210, ил. 19а, 19б
 Аполлоний Миндский 314
 Аполлоний Пергский 343
 Аппиан 164
 —, «Митридат» 164
 Апулей 52
 Аральское море 184, 186
 Арат 305
 —, «Феномены» 305
 Арахсамна 55, 58, 95
 Аргумент широты 230
 «Арда Вираф-наме» 156, 157
 Ардвисура Анахита 200—202
 «Ардвисура-Яшт» 201—359
 Арес 161, 194, 195, 198, 199, 209, 210, 346
 Ариана 188
 Арийпы 144, 163, 185, 186
 Аристарх 312
 Аристобул 311
 Аристотель 47, 48, 127, 149, 158, 171, 178, 188, 305, 346, 361
 —, «Метафизика» 46, 154, 155, 299
 —, «Метеорологика» 42
 —, «О душе» 156
 —, «О небе» 42, 194, 299, 346
 Арифметика 54, 128
 Арктур 25, 73, 82, 86
 Армаити 151
 Армения 194, 199, 200
 Арриан 311
 —, «Анабасис» 311
 Арс 104
 Арта 152
 Артагн 198, 199

Артаксеркс I 104, 110, 152, 203, 259, 355
 Артаксеркс II 104, 211, 212, 355
 Артаксеркс III 104
 Архнопол 189
 Аршакиды 200, 206
 Арьябхата 315
 «Арьябхатия» 315
 Асархаддон 69, 70, 98, 99, 127
 Аспекты 14, 311, 313, 345
 Ассирия 70, 71, 98
 Астрологи ассирийские 98—100
 — эллинистические 168
 Астрология 13, 14, 36—42, 56, 57, 65—68, 103, 128, 140—214, 307, 313, 314, 315
 — гороскопная 14, 103, 104, 141, 160, 161, 183, 184, 190, 191, 193, 196, 297, 311, 312, 345, 361
 — зодиакальная 141, 183, 184, 187, 190—192, 307
 — предзнаменований 57, 140, 141, 182—184, 190
 Астролябин 55, 69, 71, 73—78, 81, 96, 100, 349
 —, круглая 75, 77
 —, прямоугольная 74—77
 Астрономия египетская 21—52
 — зодиакальная 140, 190—192
 — тамильская 257
 Асцендент 297
 Асьют 28, ил. 1, 2
 Атар 151
 Атеизм 143
 Атир 22
 Атлас 25
 Атон 142
 Аттал I 312
 «Аттические ночи» см. *Геллий*
 Аурамазд 199
 Аухармазд 161
 Афинагор 177
 Афины 42, 44, 188, 259, 305, 355
 Афродита 194, 195, 200, 202
 Ахраман 174
 Ахриман 145, 172—174, ил. 16, 24
 Ахура Мазда 143, 145—147, 151—154, 156, 157, 160, 161, 163, 166, 171—173, 182, 185, 190, 196, 198—201, 205—208, 210—214
 Аша 201
 Ашока 325
 Ашшур 71, 74, 77, 80, 129, 355
 Ашшурбанапал 69, 70, 98, 127, 197
 —, библиотека 57, 65, 70, 75, 80, 89, 127, 162, 163
 Ашшур-уббалит 69, 70
 Аэтий 127, 149, 150, 300, 355
 —, «Свод мнений» 355.

«Бабилоника» см. *Беросс*
 Гаденский Музей (Карлсруэ) ил. 23
 Бакт 170, 203
 Баласы 99
 Балату 296
 Баран 301, 302, ил. 9, 13
 «Бараны» 29
 Бартоломе (Bartholomae Chr.) 146, 147, 172
 Баэр (Baer K.) 12, 21, 23
 Бел 15, 125, 148, 189, 311
 Бел-идина 288
 Бел-Мардук 311

Бел-убаллитсу 288—290
 Беотия 25
 Берлинский Музей ил. 18, 31
 Беросс 15, 125—127, 148, 169, 189, 305, 324, 325, 355
 —, «Бабилоника» 126, 128
 Бесконечное Время 141, 171, 176, 204
 Бессмертие души 50, 143, 156—163, ил. 17
 Бехистунская надпись 208
 Вецольд (Bezold C.) 82, 84, ил. 10
 Бёкер (Böker R.) 28
 Библия 181, 207, 358
 Биде (Bidez J.) 145, 150, 160, 165, 171, 174, 183—185, 209, 315
 ал-Бируни 323
 Близнецы (созв., знак зодиака) 17, 57, 80, 83, 86, 107, 137, 138, 189, 260, 293, 302, ил. 13
 Близнецы (персонаж мифа) 171—174, 179, 180, ил. 25
 Бог Времени 169—171, 180, 181, ил. 25, 26
 Бог Гелиос-Митра-Фанес 181
 Богазкёй 70
 Бог Небесный 143, 150—156, 207
 Боги ночи 66—68, 142, 181
 Богиня неба 33, 142, ил. 4а
 Водлейанская библиотека (Оксфорд) ил. 15
 Божество мужское-женское 174—176
 Божество с львиной головой 176, ил. 24
 Болл (Boll F.) 183, 185, 198, 259, ил. 10
 Большая Медведица 67, 82, 83, 361
 Большой Пес 82, 84, 86, 169
 Борсиппа 129, 355
 Брагинский И. С. 359
 Брахма 316
 Британский Музей 215, 216, 298, ил. 28, 29
 Британия 164
 «Брихат-джатака» см. *Варахами-хира*
 Бругш (Brugsch H.) 36, ил. 7
 Булер (Buhler G.) 323
 «Бундахшн» 144, 147, 156, 196, 200, 203, 204
 Буссе (Bousset W.) 157, 166, 167
 Бык 302, ил. 13, 20, 21, 22а, 22б, 23
 Бык Аписа 50
 «Быстрая дуга» 223, 224, 266
 Бэндлер (Bandler W.) 12

Вавилон 21, 48, 53—55, 69, 70, 73, 80, 85, 87, 96, 97, 102, 103, 106, 112, 115, 125—127, 129, 130, 133, 134, 142, 148—150, 152, 162, 165, 169, 179, 182, 183, 188—190, 193—196, 206—208, 215, 219, 225, 257, 259, 271, 272, 276, 277, 288, 289, 297, 300, 301, 305, 307—310, 312, 313, 323, 324, 346, 353, 355, 357, ил. 28, 30
 Вайднер (Weidner E.) 11, 57, 72, 80, 92, 106, 128, 163, 192, 193, 348, 352, ил. 11
 Валерий Соран 175

Ван-дер-Варден (van der Waerden B. L.) 8—10, 14, 30, 35, 54, 71, 82, 92, 109, 117, 138, 198, 219, 239, 257, 258, 263, 278, 290, 295, 314, 315, 335, 345—362
 Варахамихра 257, 315—323, 327, 331—333, 341, 362
 —, «Брихат-джатака» 323
 —, «Панча-сиддхантика» 257, 297, 315—323
 Ватуна 145
 Вархран 196, 198, 205, 206
 Василий Кесарийский 165, 174
 Васиштха 317, 344
 —, «Васиштха-сама-сиддханта» 317
 —, «Васиштха-сиддханта» 317—323
 Вата 151
 Вахаги 198
 Вахрам 198
 «Введение в арифметику» см. *Никоммах*
 Вега 86
 Великая Колесница 83
 «Вендидат» 156, 171
 Венема-Нордхоф (Venema-Noordhoff S.) 12
 Венера 19, 20, 68, 79, 92—94, 98, 99, 106, 107, 109—111, 119—121, 123, 138, 157, 168, 189, 192, 194—196, 199—202, 211, 217, 292, 293, 318, 319, 327—333, 341, 342, 348, ил. 10
 —, аномалия 288
 —, видимость (явления синодические) 59, 60
 —, наблюдения в эпоху Амми-падуки 53, 57, 58, 60—62, 112, 348
 —, период сидерический 288, 319
 —, — синодический 20, 59, 118, 122, 123, 288, 306, 319, 320, 330
 —, система A_0 287, 288, 344
 —, система A_1 288—290, 344
 —, система A_2 288—290, 344, ил. 30
 —, схема скоростей 320, 327, 332
 —, схематизированные вычисления появлений и исчезновений 58, 63—65, 92—94, 112
 —, элонгация от Солнца наибольшая 59
 Венская национальная библиотека 39
 Вересаев В. В. 345
 Веретрагна 196, 198—201, 205, 206
 Вермасерен (Vermaseren M.) 11, 153, 164, 176, 181, ил. 16, 20, 21, 22а, 22б, 23, 24, 26
 Веселовский И. Н. 345
 Весна 55
 Веспасиан 325, 333, 338, 341
 Бесы 17, 37, 53, 54, 80, 83, 86, 108, 137, 189, 225, 244, 302, 303, ил. 13
 Веттий Валепт 95, 307, 359
 —, «Антология» 306, 323
 Виденгрэн (Widengren G.) 172
 Видимость звезд и планет 19, 20
 Вирт (Wirth P.) 12, 320, 321, 332, 361, 362
 Витрувий 189
 Вифиния 358
 Водолей 17, 37, 80, 86, 137, 260, 302, 303, ил. 13, 14
 Возничий 90
 Вольф (Wolff F.) 201
 Ворон 82, 83, 86, ил. 11

Ворукаша 186
 «Воспоминания о Сократе» см. *Ксенофонт*
 Восточный институт (Чикаго) ил. 6
 Восход 101, 110
 — акронический 345
 — вечерний 19, 20, 25, 59, 60, 111, 120, 262, 263
 — гелиакический 58, 100, 345
 — Луны 110, 306, 307
 — первый утренний 19, 20, 25, 29, 30, 35, 59, 60, 61—64, 84, 111, 120, 261—263, 269
 — последний утренний 19, 60, 61, 64, 111, 120, 262, 263
 Воху Мана 151, 156, 201, 213

Гадата 210
 Галилей (Galilei G.) 11
 Гандц (Gandz S.) 47
 Гармония сфер 72, 165, 299
 Гаронмана 166
 Гарпедонапты 47
 Гарупсия 67
 Гаспаров М. Л. 347, 355, 358
 «Гата Быка» 147
 Гатри (Guthrie W. K. C.) 51, 159, 177
 «Гаты» 144, 146, 155, 156, 159, 171, 172, 182, 202
 Геб 31
 Гелеспонт 309
 Гелиополь 45
 Гелиос 122, 142, 163—165, 176, 197, 198, ил. 19а, 19б
 Гелиотроп 260
 Гелланик 177, 178
 Геллий 188, 312, 313, 359
 —, «Аттические ночи» 188, 312, 359
 Гельцер (Gelzer H.) 200
 Гемин 113, 121, 242, 252, 257, 309—311, 313
 —, «Введение в астрономию» 309—311
 «География» см. *Страбон*
 Геометрия 46—48, 128, 299
 «Геопоники», см. *Кассиан Басс*
 Геоцентризм 16
 Гера 204
 Гераза 175
 Геракл 177, 198, 199, 358
 Гераклит 127, 148—150, 182
 Герберт (Сильвестр II) 309
 Геркулес 84, 86
 Гермифродит 174
 Гермес 163, 194, 195, 198
 Гермес Трисмегист 37, 50, 150, 171, 345, 348
 Герметизм 346
 «Герметические книги» 176—177
 Геродот 47, 49, 52, 92, 136, 151, 153, 154, 161, 162, 179, 205, 207, 288, 348, 356, 358
 —, «История» 46, 50, 51, 79, 102, 135, 143, 151, 152, 178, 200, 212—214, 311, 348
 Гесиод 25—27, 65, 73, 345
 —, «Теогония» 142
 —, «Труды и дни» 25, 26
 Геспер 194
 Гестия 161
 Гефест 204
 Гёссман (Gössmann P.) 68, 75, 348

- Гётце (Goetze A.) 63, 196
 Гилады 26, 90, 106
 Гибил 67, 349
 Гидра 82—84, ил. 11
 Гиксосы 47
 «Гимн царю Гелиосу» см. *Юлиан*
 Гиппарх 18, 97, 117, 243, 244, 251, 252, 297, 300, 303, 305,
 Гиппас 149
 Гипсикл 307—309
 —, «Анафорик» 307
 Гиршман (Ghirshman R.) 172, ил. 25
 Гномон 49, 91—93, 96, 101, 298, 299
 —, таблицы 91—93, 298, 299, 347, 352, 353
 Гносис 144
 Год блуждающий 23
 — богов 324
 — вавилонский 26, 27, 55
 — великий 125—128, 149, 150, 169, 300, 323—325
 — египетский 22, 23, 24, 33, 41, 43, 123
 — земледельческий 25—27
 — интеркаляционный 114
 — лунно-солнечный 26—27
 — сидерический 118, 242, 243, 255
 — Сприуса 23, 43, 44
 — солнечный 91, 116—118, 224, 304
 — Сотис 23
 — тропический 118, 355
 «Год золотого трона» 60
 Гомер 157
 —, «Гимн Деметре» 157
 —, «Одиссея» 348, 361
 Гор 43
 Горенштейн В. О. 358
 Горизонт 30, 106, 297, 307, 347
 Горомазд 186
 Гороскоп 14, 103, 157, 183, 187—190, 197, 297, 308, 311—313, 345, ил. 18
 Гороскопия по рождению 157, 313
 Гороскопы для дней зачатия и рождения 157
 «Государство», см. *Платон*
 Градусы 18, 351
 — времени 55, 220, 250
 Грации 166, 167, ил. 10
 Греки 13, 14, 18, 25—27, 36, 37, 39, 49—51, 65, 70, 83, 84, 91, 92, 96, 97, 118, 128, 142, 153—156, 163—165, 194, 284—295, 298—315
 Греция 21, 26, 39, 43, 44, 46, 51, 136, 142, 147—155, 160, 181—183, 193, 195, 199
 Грифон 83
 Гундель (Gundel W.) 37, 40, 168,
 Гу-уту 195
 Гюйгенс (Huygens Ch.) 11
- Дабберштейн (Dubberstein W. H.) 114, 354
 Дамаский 177
 Дандямаев М. А. 358, 359
 Дарий I 12, 41, 50, 104, 143, 151, 153, 154, 206, 208—210, 212—214, 295, 296, 355
 Дарий II 104
 Дарий III 104
 Дармстетер (Darmesteter J.) 171, 185
 Дат 39
- Датирование радиоуглеродное 63
 Дафна ил. 17
 Даэна 151
 Диведи (Divedi M. S.) 315, 319
 Дева 17, 103, 137, 139, 223, 240, 242, 302, 303, ил. 11, 13
 Деканы 27—37, 38, 40, 41, 168, 345, ил. 1—3, 4а, 7, 9
 —, японские изображения 40
 Декарт (Descartes R.) 11
 Деление дня (ночи) на 12 частей 55, 79, 96, 298, 353
 Деметра 157
 Демокрит 26, 47
 Деандера 37, 38, 302, ил. 8, 13, 14
 «Денкарт» 161
 День Брахмы 324, 325
 День самый длинный 99, 224, 240, 244, 250, 307—309, 318, 343
 — самый короткий 224, 240, 250, 318, 353
 «Деяния персидских мучеников» 174
 Дикеарх 128, 149, 158
 Дикс (Dicks D. R.) 346, 347, 350, 356, 360, 361
 Дили-пат 195
 Дильс (Diels H.) 127, 147—149, 158, 178, 204, 355, 358, 368
 Династия Аккад 57
 — Амурру 53, 69
 — Хаммурапи 53—55, 63, 69, 73
 Диоген Лаэртский 44, 45, 65, 92, 346—348, 355
 —, «Жизнеописания философов» 45, 49, 143, 149, 179, 188, 299, 346, 347, 355, 358
 Диоген Стоик 127, 175
 Диодор Сицилийский 311, 313, 314
 Диоклетиан 355
 Диттрих (Dittrich E.) 138
 Длина года 115—118, 224, 241, 243—250, 253, 305, 347
 — дня 93—96, 221, 224, 225, 240, 244, 250, 317, 318
 — наибольшая 99, 224, 240, 244, 250, 307—309, 318, 343
 — наименьшая 224, 240, 250, 318, 353
 — ночи 92—96, 250
 — наименьшая 99, 308
 — тени 93, 352, 353,
 Дневники астрономические 105, 106, 353, 354
 Дни эпагомен 328
 Додекаэтрида 183, 184, 187, 191, 208, 314
 «Додекаэтрида Зевса» 183, 209, 314
 «Додекаэтрида Орфея» 183, 187, 208, 314
 Долгота 18
 Дом жизни 41
 Дракон (созв.) 67, 349
 Дуга видимости 29
 — промежуточная 271
 — синодическая 268—270, 273, 276—278, 288, 289, 291, 333
 Дуузу 55, 79, 93, 95, 97
 Дьяконов И. М. 349
 Дэвы 145, 146, 152
 Дюмезиль (Dumézil G.) 145
 Дюшен-Гийемен (Duchesne-Guillemin J.) 145, 146, 172, 173, 176, 196, ил. 24

- Евдем 127, 149, 171, 172, 179 194, 214
 —, «История математика» 46 47
 Евдокс 15, 26, 44—46, 188, 304, 305, 312, 313, 346, 361
 —, «Октаэтериды» 45
 —, «Феномены» 304
 Евклид 361
 —, «Начала» 47
 Евктемон 26, 44, 117, 259, 260, 304
 Еврипид 188, 312, 313
 Евсевий Кесарийский 126, 355
 —, «Хроники» 355
 —, «Церковная история» 355
 Египет 21—52, 70, 103, 142, 149, 163, 194—196, 199, 300, 343, 345, 346, 359, 361, ил. 31
 Египтяне 42—52, 163, 193, 197, 198, 298
 Егунов А. Н. 358
 Ездра 152
 —, «I Книга Ездры» 152, 153, 181, 207
 Езник Кохбади 173—176, 180, 358
 —, «Книга опровержений» 358
 «Естественная история» см. *Плиний*
 «Естественнонаучные вопросы» см. *Сенека*
 «Жизнеописание философов», см. *Диоген Лаэртский*
 «Жизнь Александра» см. *Плутарх*
 «Жизнь Артаксеркса» см. *Плутарх*
 «Жизнь Пифагора» см. *Порфирий*
 «Жизнь Помпея» см. *Плутарх*
 Жрец Бела 189
 «Завещание Исаака» 148, 358
 Зайцев А. И. 348
 «Закон обращения звезд» 43
 «Законы» см. *Платон*
 «Законы Ману» 323—324
 Закс (Sachs A.) 76, 103—109, 111, 116—119, 138, 139, 187, 192, 216, 217, 219, 248, 259, 293, 351—354, 356, ил. 28, 29
 Заотр 201
 Зарадес 173
 Заратас Халдей 300
 Заратуст 161
 Заратустра 50, 141, 144—148, 151, 161, 163, 170, 172, 173, 179, 182, 201, 202, 213, 307, 358
 Зас 178, 204
 Затмение, величина 131, 221, 230, 231, 240, 242, 250, 251
 — лунное 39, 41, 88, 97—100, 109, 111, 112, 124, 128—135, 221, 230, 231, 240, 242, 244, 250, 251, 350, 353, 355, 356
 —, период 100, 113, 125, 133, 134, 240, 356
 —, последовательности 131—135
 —, предсказание 128—137, 356, 357
 —, солнечное 39, 41, 99, 109, 112, 124, 130, 131, 134, 214
 —, Фалеса 135—137, 356, 357
 Заход вечерний 19, 20, 25, 29, 34, 59, 60, 111, 121, 262, 263
 — — Сириуса 116
 — гелиакический 58, 245
 Заход космический 345
 — первый вечерний 20, 60, 61, 64, 111, 120, 261, 262
 — утренний 19, 20, 60, 120, 262, 263
 Звезда вечерняя 20
 — утренняя 20, 65
 Звезды нормальные 108, 110, 120, 352, 354, 356
 Звезды Ану 74—78, 80—84
 — Эа 74—78, 80—84
 — Элама, Аккада и Амурру 71, 77, 78
 — Энлиля 74—78, 80—84
 Зевс 25, 142, 151, 153, 161, 176, 183, 194, 195, 198—200, 204, 209, 358
 Зерван 145, 169—171, 173, 174, 179, 182, 203, 204, 211, ил. 24
 Зерван Акarana 171, 176, 178, 212—214
 Зерванизм 141, 169—182, 184, 194, 204, 206, 213, 214, ил. 16
 Зердушт 173
 «Зерно» 221
 Зете (Sethe K.) 298
 Змея 82, 83, 86, 349, ил. 7, 26
 «Змея полнолуний» 356
 Знаки зодиака 17, 18, 37, 38, 41, 48, 90, 91, 138, 139, 141, 165, 185, 186, 188—190, 192, 263, 300—303, 328, 360, ил. 7, 22а, 23, 26, см. также Овен, Телец и т. д.
 — —, времена восхода 307—309
 фон Зоден (von Soden W.) 69, 98, 349
 Зодиак 17, 18, 37, 41, 48, 137—140, 144, 167, 300, 301, 360, 361, ил. 8, 13, 14
 — вавилонский 90, 137—139
 — греческий 300—303
 —, сидерическое деление 303—305
 —, тропическое деление 303—305
 Зоисх 161
 Золотой век 204
 Зона узловая 227—230, 245, 250
 Зоны Энлиля, Ану и Эа 90—92, 167
 Зороастр 141, 183, 187, 191, 203, 209, 307, 314, 315
 Зороастризм 141, 144—153, 155, 169, 180, 184, 201, 213, 214, ил. 16
 Зрван акarana 204, 205
 Зрван даргахадата 204, 206
 Зруам 203
 Зруан 173, 180, 206
 Зурван 145, 169—171, 174—176, 180, 203
 Зуруам 173
 Иаксарт 202, 359
 Иббн-Суан 55
 Ида 301, 360
 Иддин-Даган 348
 Иероглифы 28, 29, ил. 1, 2
 Иероним 177, 178
 Иерусалим 152
 Израиль 207
 Инанна 348, 349
 Индара 145
 Индия 103, 163, 257, 323—325, 343, 344
 Индра 145
 Ион Хиосский 158
 Иония 125, 210

Ионийцы 135
 Иран 163, 182, 201, 202
 Ирасси-илу 100, 353
 Ирра (Эрра) 67, 349
 Исая 193
 Исида 36, 199, ил. 3, 5
 Испытание огнем 147—150
 Иссин 349
 «История» см. *Геродот*
 «История математики» см. *Евдем*
 Италия 149, 154, 159, 300
 Иудеи 39, 152
 Иудея 152, 153, 181, 182
 Иштар 56, 66—68, 195

 Кайван 196, 203, 206
 Кайману 195, 196, 203, 205, 206
 Калах 129
 Календарь александрийский 24, 326
 — вавилонский 55, 73
 — диагональный 27—33, ил. 1, 2
 — египетский 21—25, 325
 — звездный 25, 26, 45, 73—77
 Каллиага 127, 324, 325
 Каллипп 177, 300, 305
 Каллисфен 305
 Кальпа 324, 325
 Камбиз 50, 97, 104, 110, 114, 143,
 193, 208, 296, 354
 Кан (Kahn С. Н.) 348, 360, 361
 «Канопский декрет» 43
 Канопус 84, 86
 Капелла 86, 90
 Каспийское море 186
 Кассандр 127
 Кассиан Басс 183—185, 305, 358
 —, «Геопоники» 183—185, 305
 Кассиопея 86
 Касситы 70
 Кастор 86
 Каталог звезд 81—84, 107, 108
 Катастрофы космические 148—150,
 162, 193
 Квинт Помпей 177
 Кеннеди (Kennedy E.) 13
 Кеплер (Kerpler I.) 11, 13
 Кернесура 45
 Кескинто 127, 355
 Киден 247, 252, 312
 Кидинну 247, 248, 312
 Киликия 174
 Кинг (King L. W.) 353
 Кипр 164
 Кир 12, 104, 152, 153, 179, 181,
 206—208, 211, 354
 Кислиму 55, 64, 189, 190
 Клеанф 143
 Клеомед 309
 Клеострат 301, 360, 361
 Климаты 307—309
 Климент Александрийский 43, 44,
 46
 —, «Строматы» 47
 «Книга опровержений» см. *Езник*
 «Книга Орфей» см. *Орфей*
 «I Книга Ездры» см. *Ездра*
 «IV Книга Парств» 181
 Роза 67, 349, 83, 84, 302, 349
 Козерог 17, 126, 137, 189, 302, 303,
 ил. 13, 14
 Колесница 83, 349, 361
 Колофон 154, 288
 Колумелла 259, 260, 304

Колумелла, «О сельском хозяй-
 стве» 259, 304
 Кометы 314
 Коммагена 176
 «Комментарии к Альмагесту» см.
Теон
 «Комментарии к «Началам» Ев-
 клида» см. *Прокл*
 «Комментарии к Тимею» см. *Прокл*
 Коперник 11
 Копф (Korff A.) 82
 Корма 82, 83
 Корнелий (Cornelius F.) 63
 Кос 15, 125, 143, 189
 Космос 143, 154—156, 313, 314, ил.,
 26
 Кохб 176
 Крамер (Cramer F. H.) 144
 Крестовина 349
 Крит 41, 159
 Кронос 194, 195, 203—205
 Ксенофан 135, 154, 158, 182
 Ксенофонт 150, 155, 164
 —, «Воспоминания о Сократе»
 («Меморабилии») 155
 Ксеркс 50, 102, 104, 136, 143, 151,
 152, 210, 214, 259
 Ксисутр 126
 Куглер (Kugler F. X.) 57, 58, 60,
 72, 82, 97, 99, 109, 110, 112, 215,
 217, 218, 223, 235—237, 246—248,
 250, 252, 254, 258, 262, 266, 271,
 272, 276, 342, 349, 354
 Кудурру (межевые камни) 101, 353,
 ил. 12, 14
 Кульминация 88, 89, 101, 140, 351
 — вечерняя 34
 Культ Митры 163—169
 Куппана Шастри (Kuppana Sastrī
 T S.) 318
 Кюмон (Cumont F.) 144, 145, 150,
 163, 165, 168, 171, 174, 176, 183—
 185, 194, 198, 199, 209, 252, 315,
 ил. 24

 Лабаши-Мардук 104
 Ланге (Lange H. O.) 34
 Лебедев А. В. 346
 Лебедь 83, 86
 Лев 17, 37, 80, 83, 84, 86, 108, 125,
 138, 185, 302, ил. 8, 11, 13, 18
 Леклерк (Lecleq H.) ил. 22а
 Ленорман (Lenormant F.) 95
 Лидийцы 135
 Лидия 21
 Ликия 164
 Линдос 355
 Лира 83, 84
 Лойман (Leymann M.) 11
 Люкоть 72, 92, 108, 192
 Лофтус (Loftus W. K.) 95
 Луврский Музей 215, ил. 12, 17, 22а
 Лук 67, 73, 82, 84, 85, 349
 Лукоинн В. Г. 358, 359
 Луксор ил. 6
 Луна 18, 19, 42, 43, 56, 91—95, 98—
 101, 106—114, 122, 124, 128—134,
 140, 142, 144, 145, 156, 157, 161,
 163, 169, 184, 185, 187—189, 191,
 192, 194, 196, 197, 201, 202, 205,
 206, 210, 214, 219, 249, 292, 293,
 296, 299, 302, 318, 349, ил. 11—12

Луна, видимость 81, 92, 94, 95, 110
 —, — первая см. *Неомения*
 —, — последняя 23
 —, движение суточное 221, 257, 310, 318
 —, долгота 220, 222—224, 239, 242, 303, 304
 —, затмения 39, 41, 88, 97—100, 109, 111, 112, 124, 128—135, 221, 230, 231, 240, 242, 244, 250, 251, 350, 353, 355, 356
 —, орбита 228, 229
 —, период аномалистический 113, 231, 240, 252
 —, — 25-летний 43, 123
 —, покрытие звезд 42
 —, положение истинное 241
 —, — среднее 241
 —, предвычисление восходов и за-
 ходов 94, 95, 306—307
 —, Система А 117, 219—247, 308, 360
 —, Система В 117, 219, 247—257, 309, ил. 28
 —, скорость 219, 231, 232, 239, 251, 252, 309—311, 360
 —, таблицы 134, 135, 217
 —, теория вавилонская, изобре-
 тение 258, 259, 292, 360
 —, широта 221, 225—230, 240, 244, 245
 Лунные-шесть 107, 108, 110, 111, 120, 121
 Луристан 179, 180, ил. 25
 Лэнгдон (Langdon S.) 58, 60, 262, 353

Маги 136, 145, 164, 165, 171, 174, 179, 188, 206, 212—214, 307, 359
 Магнесия 210
 Магузеанды 165, 174, 187
 Маковельский А. О. 358
 Малая Азия 39, 70, 144, 154, 164, 165, 194, 196, 199, 200, 357, 360
 Мана 79, 89, 93
 Манассия 181
 Манилий 185, 186, 307
 Маву 323, 324
 Мардук 55, 68, 73, 102, 142, 152, 195, 206—208, 211, 212
 Мардук-шум-иддин 288, 289, ил. 30
 Мар-Иштар 99, 134
 Марс 19, 68, 79, 109, 111, 112, 119—121, 157, 189, 194—199, 200, 206, 208, 217, 268, 277—288, 293, 295, 296, 318, 319, 321, 322, 327, 328, 333—339, 360
 —, дуга попятного движения 322
 —, период сидерический 279, 280, 287, 306, 319
 —, — синодический 118, 122, 124, 279, 280, 287, 306, 319, 333—335
 —, система А 277—286, 322, 327, 333—336, 338
 —, система В 286, 287
 —, элонгация от Солнца 281—283
 Марциан Капелла 309
 «Матесис» см. *Фирмик Матерн*
 Маттиваса (Шаттиваса) 144
 Мах 163, 196, 197, 205
 «Махабхарата» 323, 324
 Махаюга 126, 324, 325
 Маэяма (Маэуама Y.) 359, 360

Меандр 210
 «Медленная дуга» 223, 227, 266
 Межевые камни, см. *Кудурру*
 «Меморабилии», см. *Ксенюгонт*
 «Менот-и Храт» 156, 170
 Меридиан 34, 347
 Меркурий 19, 20, 107, 109, 112, 119—121, 157, 168, 194—196, 198, 199, 202, 203, 206, 210, 217, 276, 290—292, 296, 318, 319, 342, 343, 354, ил. 4
 —, период синодический 118, 122, 291, 306, 319
 —, система А₁ 290, 291
 —, система А₂ 291, 292
 —, суточное движение 292, 343
 —, таблицы египетские 342, 343
 Месори 22
 Месроп Маштоц 358
 Мессала 177
 Мессина (Messina G.) 213, 214
 Местопребывание душ 159—163
 Месяц аномалистический 19, 113, 231
 —, драконический 19, 113, 124, 125, 251
 —, интеркаляционный 55, 73, 354
 —, синодический 19, 113, 251, 252, 266
 Месяцев названия 22, 55
 «Метаморфозы» см. *Овидий*
 «Метафизика» см. *Аристотель*
 «Метеорологика» см. *Аристотель*
 Методы линейные 297, 316, 343
 Метон 26, 117, 259, 260, 304, 355
 Мехир 22, 33
 Мидийцы 65, 135
 Мидия 165, 180, 206
 Милет 135, 137, 301, 357
 Минд 314
 Минуты дуги 18
 Мистерии Исида 52, 144
 — Митры 164, 166
 — орфические 51
 — элевсинские 52
 Митанни 144, 163
 Митра 144, 145, 147, 163—165, 176, 178, 180, 182, 187, 196—198, 200, 201, 205, 210, 211, 212, ил. 16, 19а, 19б, 20, 21, 22а, 22б, 23, 24, 27
 Митраизм 163—169, 180—182, 184
 «Митра-Яшт» 163, 164, 186, 201
 Митредат 181
 Митридат 164
 «Митридат» см. *Аппиан*
 Мифология 74
 Мпхр 163, 196, 205
 «Младшая Авеста» 156
 Млечный путь 202
 «Мнения физиков» см. *Теофраст*
 Модена ил. 26
 Моленкамп (Molenkamp) 12
 Монотеизм 143, 152—155, 180, 182
 Мосгор (Moesgaard K. P.) 356
 Музей Древностей (Ньюкасл-апон-Тайн) ил. 27
 Музей Искусств Метрополитен ил. 3, 5
 Музей Искусств Цинциннати ил. 25
 Мула-баббар 195
 Мурсили I 69
 Мусей 178
 Мухурта 317

Наблюдения астрономические 13—
14, 297—298, 300, 305—306
— и теория вавилонская 241—244
— метеорологические 106, 107, 111,
112
— планетные 109, 110, 120, 306
—, тексты 109, 110, 192, 261, 291,
292
Набонасар 69, 101
Набонид 55, 104, 115, 193, 207, 208,
354
Набопаласар 102, 103
Набу 195
Набуриан 258, 312
Набу-Риманну 247, 296, 312
Навуходносор 102, 103, 106, 110,
130, 139, 163, 192, 193, 312
Надину 99, 353
Накш-и Рустам 151
Нанхайтя 145
Насатья 145
«Начала» см. *Евклид*
Нашатья 145
Небо 142, 358
Нейгебауэр (Neugebauer O.) 8, 28,
32, 34, 36, 48, 66, 72, 73, 79, 116,
118, 121, 123, 130, 135, 217—219,
221, 226, 236, 237, 247—249, 254,
255, 257, 258, 262, 263, 271, 272,
281, 285, 286, 289, 291, 297, 307—
310, 315, 317—320, 323, 325, 326,
343, 345, 348, 351, 352, 354—357,
359—361, ил. 4а, 18, 31
—, обозначения 120, 121, 220, 248,
249, 254, 262, 263
Нейгебауэр (Neugebauer P. V.) 106,
130—133, 192
Нектанеб 45
Немесида 199, 203
Немеси́й Эмесский 170, 358
—, «Антропология» 170, 358
Немруд-Даг 153, ил. 18, 19а, 19б
Неомения 18
Нер 126
Нергал 68, 195, 206
Нериглиссар 104
Нестареющее Время 177
Нехепсон 198, 359
Нибру-Мардук 77, 78
Никомач 50, 175
—, «Введение в арифметику» 50
Нил 22, 23, 27, 45
Нин 70
Ниневия 71, 77, 95, 128, 130
Ниниб (Нинурта) 195, 206, 359
Ниппур 129, 355
Нисану 39, 41, 55, 63, 93, 106, 110,
138, 220, 293
Новолуние 56, 111, 219, 223, 233,
235, 248, 254
Нойншвандер (Neuenschwander E.)
12
Ночь Брахмы 324
— самая короткая 99, 308
«Правственные письма к Луцилию»
см. *Сенека*
Нурзану 353
Нут 33, 37, ил. 4а
Ньюкасл-апон-Тайн ил. 27
Ньютон (Newton I.) 11
Нэш (Nash E.) ил. 20
Ньюберг (Nyberg H. C.) 146, 147, 152,
155, 156, 164, 170—172, 174, 176,
186, 202, 206

«О восходах» 43, 44
«О все выдавшем» 349
«О дивинации» см. *Цицерон*
«О душе» см. *Аристотель*
«О магах в Персии» см. *Феодор*
Мопсуэстийский
«О науке обращения двух светил»
43
«О небе» см. *Аристотель*
«О пифагорейской жизни», см.
Ямвлих
«О порядке движения неподвиж-
ных звезд и звездных явлени-
ях» 43
«О порядке движения Солнца, Лу-
ны и пяти планет» 43
«О природе» см. *Псевдо-Зороастр*
«О природе богов» см. *Цицерон*
«О сельском хозяйстве» см. *Колу-
мелла*
«О сизигиях и фазах Солнца и
Луны» 43
«Об Иси́де и Оспри́се» см. *Плутарх*
Обо (Aabol A.) 199, 219, 236, 238,
259, 269, 351, 354
Овен 17, 18, 37, 80, 82, 84, 86, 90,
110, 137, 138, 189, 225, 244, 301,
303—305, 349, ил. 9
Овидий 158
—, «Метаморфозы» 147, 158
Огден (Ogden C. T.) 210
«Одиссея» см. *Гомер*
«Октаэтериды» см. *Евдокс*
Олбрайт (Albright W. F.) 63
Олимп 164
Олмстед (Olmstead A. T.) 210, 211,
296
Ономакрит 178, 187
Оппенгейм (Oppenheim L.) 349,
351—353, 355
Оппозиция 19, 20, 120, 240, 262,
269, 272
Орел 83, 86
Орион 25, 28, 36, 67, 72, 73, 82, 83,
86, 90, 349, ил. 3
Ормизд 173, 174, 180
Ормуз 174
Ормузд 145, 170, 172, ил. 16
Оромазд 176, 198, 200
Орфей 127, 141, 177, 178, 183, 208
—, «Книги Орфея» 51, 153, 177, 178
Орфизм 153, 175, 177, 179—184, 187,
190, 204, 205
Осирис 36, 199, ил. 3, 5
Остербуркен ил. 23
Отношение год : месяц 115—118,
224, 240
— самый длинный день : самая ко-
роткая ночь 94, 244, 308, 317,
353
Отождествление утренней и вечер-
ней звезды 65, 348, 349
Охрмезд 196, 200, 205
Ошеров С. А. 358

Панрики 186
Пайни 22
Пайтамаха 316
«Пайтамаха-сиддханта» 316, 317
Палаццо Скифаноя ил. 9, 10
Палед 106—108, 221, 231, 240
Памфилия 164
Панетий 313

- Паннекук (Pannekoeck A.) 217, 263
 Пантеон 55, 145, 163
 Пантера 350
 «Панча-сиддханта» см. *Вараха-мхира*
 Папирус Берлинский Р 8279 325
 — Венский 39
 — Карлсбергский № 1 29, 31
 — Карлсбергский № 9 43
 — Карлсбергский № 32 343
 — Лундский 35а 257
 — Мичиганский III 149 309
 — Райленда № 27 257
 —, Таблицы Стобарта 325
 — Тебтунский II 274 325
 Папке (Parke W.) 349, 350
 Паранателлонта 30, 31
 Парапетма 44, 259, 304
 — Евдокса 45, 46, 304
 — Евктемона 46, 259, 260, 304, 360
 — Метона 304
 — халдеев 315
 Паркер (Parker R.) 21—23, 28, 34, 39, 41, 114, 325, 342, 343, 345, 354, 361, ил. 4а, 31
 Парменид 65
 Парпола (Parpola S.) 98, 350, 352—354
 Паули-Виссова (Pauly A. F. von Wissowa G.) 44, 49, 183, 298
 «Паулиша-сиддханта» 316
 Пахон 22
 Пегас 82—83, 86
 Пергам 312
 Переселение душ 50—52, 156—163
 Период лунный 25-летний 43, 123
 — Сотис 24, 44, 122
 Периодичность небесных явлений 64, 112
 Периоды великие 122—128, 323—325
 Периоды исторические
 —, Аршакидский 206
 —, Ассирийский 65, 69—101, 105, 137, 162, 163, 187, 190—193, 225, 259
 —, Ахеменидский 104, 196, 197, 200, 202, 203, 205—207, 259, 359
 —, Касситский 57, 60, 69, 101, 302, 353, ил. 12
 —, Нововавилонский 91, 101, 102—139, 141, 179, 191—193, 259
 —, Персидский 16, 39, 48, 55, 91, 96, 101, 102—139, 141, 191, 192, 259, 280, 312
 —, Позднеегипетский 21, 47, 48
 —, Птолемеевский 21, 41, 144
 —, Римский 145, 163, 200, 257, 343
 —, Сасанидский 170, 196, 199, 206
 —, Селевкидский 48, 89, 94, 97, 105, 108, 113, 115, 116, 118—120, 122, 258, 323, 351
 —, Старовавилонский 53, 56, 60, 67, 69, 78, 202, 303
 —, Халдейский 16, 102—104
 —, Эллинистический 196—199, 312, 325, 359
 Периоды интеркаляционные 43, 55, 81, 113—115
 —, 8-летний (октаэтерид) 55, 113—115, 354
 —, 19-летний 55, 113—115, 259, 260, 304, 354, 355
 — космические 162
 Перс 25, 345
 Персей 82, 83, 90
 Персеполь 151
 Персефона 159
 Персидская империя 50, 141, 152, 164, 182, 190, 196, 199, 305
 Персидский залив 312
 Персия 21, 103, 151, 165, 199, 200, 323
 Персы 142, 150, 154, 163, 193, 197
 Петосирид 198, 359
 Пехлеви 144, 196, 203, 204
 Пингри (Pingree D.) 297, 315, 317, 318, 320, 322, 323, 325, 346, 353, 354, 361, 362
 Пиндар 158, 159
 Пинчес (Pinches T. G.) 76, 104, 109, 192, 215—217, 248, 349, 354, ил. 28, 29
 Пирамиды 23, 24
 Пирозис 194, 197—199
 Писеп «Энума Ану Энлиль» 288
 «Пистис София» 147, 358
 Письмо демотическое 326
 Пифагор 46, 50—52, 65, 128, 147, 149, 155, 156, 158, 159, 162, 170, 182, 299, 300, 346
 Пифагорейцы 46, 50—52, 65, 128, 147, 149, 155, 156, 158, 159, 162, 170, 182, 194, 299, 300
 Планеты внешние 19, 20, 168, 262
 — внутренние 19, 20, 168, 262, 263
 —, движение истинное 241
 —, — попятное 19, 322
 —, — прямое 19
 —, — среднее 241
 —, долготы 303, 304
 —, наблюдения 109, 110, 120, 306
 —, названия вавилонские 195, 359
 —, — греческие 194, 195, 359
 —, — латинские 194, 195
 —, — персидские 195, 196
 —, период сидерический 19
 —, — синодический 20, 59, 118, 122, 123
 —, периоды 112, 113, 118—125, 300, 306
 —, — длинные 122—125
 —, — короткие 112—122
 —, последовательность 161, 166
 —, путь синодический 268—270, 273, 276—278, 288, 289, 291, 333
 —, соединения 20, 59, 125—128
 —, сферы вращающиеся 72, 157, 299
 —, таблицы египетские 325—343
 Платон 44, 45, 127, 143, 150, 155—157, 170, 175, 178, 200, 210, 346, 358
 —, «Государство» 51, 160, 170, 178
 —, «Законы» 143, 153, 155
 —, «Послезаконие» 194, 195, 197
 —, «Софист» 154
 —, «Тимей» 143, 155, 178, 358
 —, «Федон» 143, 155
 —, «Федр» 160, 161, 211
 Плеяды 25—27, 65, 67, 72, 73, 80, 82, 86, 90, 138, 349, ил. 11
 Плиний Старший 95, 301, 307, 315, 360, 361
 —, «Естественная история» 301, 307, 315
 Плутарх 164, 186, 314, 359
 —, «Жизнь Александра» 164, 311
 —, «Жизнь Артаксеркса» 164

- Плутарх, «Жизнь Помпея» 164
 —, «Об Исиде и Осирисе» 145, 186, 204, 314, 359, ил. 16
 Пого (Pogo A.) 28, 36
 «Подручные таблицы» см. *Птолемей*
 Пожар мировой 125—128, 147—150, 170
 Политиизм 141, 142, 144, 145, 190
 Полнолуние 219, 223, 231, 233, 235, 240, 242, 356
 Полос 92, 96, 298
 Полюса 16, 17, 49
 Понт 164
 Порфирий 305, 361
 —, «Жизнь Пифагора» 128, 158
 Посейдон 204
 Посидоний Стоик 143
 Последовательности арифметические третьего порядка 274, 275
 «Послезаконие» см. *Платон*
 Потида 160
 Потоп 125—128, 148, 150
 «Поэма о сотворении мира» («Эну-ма Элиш») 73
 Праджапати 173
 Предзнаменования 56, 57, 81
 Предсказание затмений 128—137, 356, 357
 Предсказания астрологические 98—100
 Предсказания по дню рождения 183
 Предсказатели 193
 Прецессия равноденствий 18, 225
 Принцип солнечного расстояния 169, 269, 272, 273, 279—283, 288, 341, 360
 Прогрессия арифметическая 64, 101, 307—309, 311
 Прокл 46, 47, 49
 —, «Комментарии к „Началам“ Евклида» 46, 47, 49
 —, «Комментарии к Тимею» 312
 Пропион 83, 86, 349
 Псевдо-Зороастр 183—186
 —, «О природе» 183
 Псевдо-Каллисфен 199
 —, «Роман об Александре Великом» 199, 200, 203
 Птица Феникс ил. 17
 Птолемей 14, 15, 24, 96, 98, 110, 111, 117, 242, 244, 297, 300, 303, 304, 306, 310, 345, 346
 —, «Альмагест» 14, 15, 97, 251, 252, 259, 310, 345, 346, 353, 359
 —, «Подручные таблицы» 14
 —, «Фазы» 24, 44
 —, «Четверокнижие» 14
 Птолемей Лаг 311
 Путь Ану 80, 90, 140, 167
 — Луны 90, 140
 — Солнца 90—92, 141, 300, 301, 350, 351
 — За 91, 80, 140, 167
 — Эпила 80, 88, 90—92, 98, 140, 167
 Равноденствия 49, 81, 92—94, 117, 118, 189, 225, 259, 298, 299, 347, 352
 — весеннее 18, 94, 224, 243
 —, долгота сидерическая 138, 168, 258—260, 303—305, 307, 309
 Равноденствия, наблюдения 242—244, 258
 — осеннее 18, 112, 243
 Рак 17, 80, 86, 125, 138, 260, 293, 302—304, 349, 350, ил. 8, 13
 Рамсес II 36
 Рамсес IV 33
 Рамсес VI 36
 Рамсес VII 36, ил. 6
 Рамсес IX 36
 Регул 80, 83, 86, 110
 Религия 49—52, 140—214
 — астральная 65—68, 180, 181
 — иудейская 152
 — космическая 142, 143, 180—182
 Рем (Rehm A.) 44, 199, 259, 301, 303, 314
 Реторий 122, 123, 125, 355
 Рим 103, 144, 145, 164, 165, 343, ил. 20, 24, 26, 27
 Рис (Riess E.) 359
 Ритуал вакхический 51
 Родос 127, 309, 313, 355
 «Ромака-сиддханта» 316
 «Роман об Александре Великом» см. *Псевдо-Каллисфен*
 Роутон (Rowton M. B.) 62, 63
 Рыбы 17, 37, 82, 83, 90, 137, 138, 189, 190, 223, 240, 242, 260, 293, 303, ил. 13
 Саисская династия 21, 39
 Сал-бат-а-ну 79, 195
 Самарнад 164, 186
 Самос 300
 Самсу-илуна 69
 Санскрит 145, 266, 297
 Сар 126, 325
 Саргон Аккадский 57
 Саргон II 69, 70
 Саргоныды 69, 70, 130
 Сарды 135, 214
 Сарос 113, 130, 134, 220, 236—240, 242
 Сасаниды 174, 200
 Сатаваха 186
 Сатурн 19, 106, 107, 111, 119, 120, 150, 157, 189, 194—196, 199, 203—206, 208, 217, 241, 276, 288, 292, 295, 296, 300, 318, 319
 —, период аномалистический 277
 —, — сидерический 277, 306, 319
 —, — синодический 118, 122, 123, 306, 319
 —, система А 276
 —, система В 276, 277
 «Свод мнений» см. *Аэгий*
 Сезоны 81, 90, 91, 137, 140, 166, 168, 169, 242
 Секта орфическая 151
 Секунды дуги 18
 Селевк-Победитель 311, 314
 Селена 142
 Сенена 46, 125, 158, 314, 358
 —, «Естественнонаучные вопросы» 125, 314
 —, «Нравственные письма к Лудилию» 158, 358
 Сенмут 36, ил. 3
 Сервий 157
 Серии предзнаменований см. «Эну-ма Ану Элиль»
 Сети I 33, 35, 36, ил. 4а, 4б, 5

Сиддханти 315, 316
 Сидерский (Sydersky D.) 63
 Сидон ил. 22а
 Сизигии 43
 Сильвестр II (Герберт) 309
 Симану 55, 98, 107, 110, 192, 350
 Симпликий 149, 194, 305
 —, «Комментарии к „О небе“» 305
 Син 66, 67
 Синаххериб 69, 70, 98
 Синкелл 126, 355
 —, «Хронография» 355
 Синкретизм 152—153
 Сирийцы 39, 197
 Сириус 21, 22, 28—31, 33, 36, 73,
 81, 86, 87, 111, 142, 169, 185—
 187, 191, 192, 201—203, 206, 307,
 349, ил. 3
 —, восход вечерний 116
 —, — утренний 22—24, 33, 35, 65,
 112, 116, 122, 169, 185, 192,
 —, год 23, 43, 44
 —, заход вечерний 116
 —, период 27-летний 115, 116, 119
 Сирия 21, 41, 164, 183, 185, 194—196,
 358
 Сирок 348
 Система А 219, 240, 241, 294—296,
 304, 326
 Система В 219, 304
 Система нумерации индийская 127,
 324
 — — позиционная 54
 Сицилия 145
 Скиапарелли (Schiaparelli G.) 58
 Склонение 17
 Скорпион 17, 37, 73, 83, 86, 88, 101,
 137, 189, 209, 274, 302, 303, 350,
 ил. 12
 Смердис 212
 Смит (Smith M. W.) 147, 172
 Смит (Smith S.) 63, 353
 Согдиана 164
 Соединение 20, 108, 110, 120, 140
 — верхнее 20, 59
 — нижнее 20, 69
 — планет 125—128
 Созвездия на пути Луны 90
 Сократ 143, 155, 160, 170, 183
 Солнце 29, 30, 32, 90—92, 94, 95,
 106—108, 110, 122—125, 130, 131,
 135—137, 139, 140, 142, 156, 157,
 159, 161, 163—169, 186, 188, 194,
 196, 197, 201, 202, 205, 206, 210,
 211, 214, 223, 224, 227, 299, 317,
 ил. 9, 10, 18, 226
 —, восход 349, 352
 —, движение 90, 91, 249, 250, 300
 —, — аномалистическое 255—257,
 260, 283
 —, — суточное 255—257
 —, — эксцентрическое 303
 —, долгота 250, 303, 304
 —, затмения 39, 41, 99, 109, 112,
 124, 130, 131, 134, 214
 —, заход 348, 349
 —, скорость 219, 240, 243
 Солнцестояния 49, 81, 92—94, 117,
 118, 189, 259, 298, 299, 347, 352
 — зимнее 92, 298, 307, 317
 — летнее 44, 65, 79, 92, 112, 117,
 122, 143, 258, 259, 298, 304, 317,
 350
 «Сон Сципиона» см. Цицерон
 Сопдет 29

Сос 126
 Сотнион 158
 Сотис 21, 24, 29, 31, 142
 —, год 23
 —, период 24, 25, 44
 «Софист», см. Платон
 Спарта 49, 92, 299
 Спика 18, 37, 86, 108, 139, 302, 303,
 ил. 11
 Спхуджидхаджа 317, 322, 323
 Стефенс (Stephens F. J.) 67, 349
 Стилбон 194, 198—199
 Стойки 170
 Стояния 19, 20, 120, 262, 263, 266,
 335, 336
 — вечернее 19, 20, 59, 111, 120, 262
 — утреннее 19, 20, 59, 60, 111, 120,
 262, 269
 Страбон 346, 361
 —, «География» 44, 45, 311, 312,
 346, 361
 Стражи 55, 79—81, 96
 Стратановский Г. А. 346, 348, 356,
 358, 361
 Стрела 82, 84, 85
 Стрелец 17, 86, 137, 189, 209, 301,
 302
 Стрелок из лука 17, ил. 13, 14
 «Строматы» см. Климент Александ-
 рийский
 Субарту 41
 Суббота 26
 Судин 312
 Сузы 211
 Суппилиумас 145
 «Сурья-сиддханта» 316
 Сфера звездная 16, 89
 — небесная 16, 347, 350
 Сферы планетные 72, 157, 165—167,
 299
 Счет лет астрономический 20
 — — исторический 20
 Сыр-Дарья 359

Таблица скоростей 271, 276, 319—
 321
 Таблицы главные 263, 277, 284—
 286, 289
 — лунные 134, 135, 217
 — планетные египетские 325—343
 — — — для Меркурия 342, 343
 — Стобарта см. Папирусы
 Тавр 185, 187
 Такерман (Tuckerman B.) 209
 Таннери (Tannery P.) 46, 127
 Тартар 159
 Ташригу 55, 93
 Тебету 55, 58, 92, 93, 95
 Текст процедурный 116, 119, 215,
 232, 270, 271, 275, 279, 280, ил.
 29, 30
 Тексты наблюдений 109, 110, 192,
 261, 291, 292
 Телец 17, 37, 67, 83, 90, 138, 260,
 ил. 9, 10, 11
 Тенедос 301
 Теогония 142, 175, 178, 204
 — Орфея 177—179
 «Теогония» см. Гесиод
 «Трологические изыскания в ариф-
 метике» см. Ямелих
 Теология солнечная 163—169
 Теон Александрийский 24, 33, 305

Теон Александрийский, «Комментарии к „Альмагесту“» 305
 Теорема Пифагора 48, 54
 Теория движения Луны вавилонская 215—261
 — — —, изобретение 258, 259, 292, 360
 — — — планет вавилонская 262—296
 — — —, изобретение 292—296, 360
 Теофраст 149, 312, 313
 —, «Мнения физиков» 149
 Терсигу 247
 Тефаби 28, ил. 1—2
 Тиби 22
 Тибо (Thibaut G.) 315, 317, 319
 Тиглатпаласар 69
 «Тимей» см. Платон
 Тир 196, 202, 203, 205
 Тира 196, 202, 203, 206, 210
 Тирибаз 203
 Тиридат 203
 Тиридата 203
 Тиринириа 203
 «Тир-Яшт» 186
 Титхи 116, 266
 Тихе 174, 203
 Тихо Браге 13
 Тиштар 202, 203
 Тиштрия 185—187, 201—203, 205, 206
 Тойчер (Teucher) 189
 Томпсон (Thompson R. C.) 98, 128, 129
 Топос 171
 Тот (бож.) 345
 Тот (месяц) 22, 24, 33
 Точки главные 120, 262, 263, 270, 271, 347, 348
 — равноденствий и солнцестояний 138, 168, 258—260, 303—305, 307, 309
 — стационарные 19, 20, 120, 262, 263, 266, 335, 336
 Траян 325, 328—330, 334, 335, 338, 340
 Треугольник 82, 83
 Тригонометрия 297, 299, 316
 Тридцать шесть звезд 84—86
 «Три звезды в каждом» 73—77
 Три мира 165—167
 Три пути на небе 84
 Три стадии астрологии 182—185
 Троада 360
 Троица великих богов 142
 «Труды и дни», см. Гесиод
 Трухина Н. Н. 359
 Тукульти-Нинурта I 69, 70
 Тумер (Toomer G. J.) 353, 354
 Турция 135
 Тхваша 171
 Тюро-Данжен (Thureau-Dangin F.) 72, 73, 113, 137, 218, 263—265, 310
 Уайсмен (Wisemen D. J.) 100
 Уджагорресент 41
 Улине ил. 226
 Улы лунные 18, 19, 124, 226
 — —, движение 228, 230, 240, 244
 Улулу 55, 95
 Улулу II 55, 113—115, 263, 264, 354
 Унгнад (Ungnad A.) 63

Ур 57
 Уравнения диофантовы 236
 Уран 142, 204
 Урания 200, 201
 Урожай 185—187
 Урук 77, 103, 113, 129, 137, 215, 218, 219, 242, 255, 257, 263, 270—274, 276—278, 285—287, 289, 297, 310, 349
 Уруна 145
 Вебб (Webb E.) 301
 «Фазы», см. Птолемей
 Файнон 194, 199
 Фалес 47, 135—137, 356, 357
 —, затмение 135—137, 298, 356
 Фаменот 22, 41, 97
 Фанес 181, 182
 Фаофи 22
 Фармутт 22
 Фатализм астральный 144, 169—179
 — астрологический 150
 Фазтон 194, 198, 199
 Фаюм ил. 31
 «Федон» см. Платон
 «Федр» см. Платон
 «Феномены» см. Арат, Евдокс
 Феодор Бар Конаи 173—175
 Феодор Монсуэстийский 173, 174, 176
 —, «О магах в Персии» 173
 Ферекид 178, 179, 187, 204, 206
 Феррара ил. 9
 Фестюжьер (Festugière A. J.) 143, 144, 150, 155, 174—177
 Фивы 36
 Филипп Опунтский 194
 Филолай 300
 Финикийцы 39, 47
 Финикия 21, ил. 22а
 Фирмик Матерн 37, 307, 346
 —, «Матемис» 346
 Флиндерс Питри (Flinders Petrie W.) 22
 Фомальхаут 83, 86
 Фосфор 194, 199
 Фотерингем (Fotheringham J. K.) 58, 60, 95, 97, 258, 261, 262, 301, 305, 350
 Фотий 173, 358
 Франкфорт (Frankfort H.) 32
 Фрахимвана-зоисх 161
 Функция кусочно-линейная 224, 232, 233, 291, 329
 — линейная 225, 244, 245, 252, 253, 257, 273, 277, 287, 317, 318
 — — — визагообразная 221
 — усеченная 238—239
 «Хадохт-наск» 156, 160
 Халден 113, 121, 188, 189, 199, 309—315
 Хаммурапи 53—55, 62, 63, 69, 102, 181
 —, кодекс 54
 Хара 164
 Харгнер (Hartner W.) 355—357
 Хатшепсут 36, ил. 3
 Хаурватат 151
 Хварест 157
 Хел (Hell M.) 11

Керцфельд (Herzfeld E.) 146, 152, 172
 Хиллер (Hiller O.) 130—133
 Хильпрехт (Hilprecht H. V.) 72
 —, текст 69, 71—73, 101, 353
 Хинц (Hinz W.) 146
 Хойак 22, 33, 41
 Хоммель (Hommel F.) 71, 72
 Хорезм 164
 Хормизд 200
 Хрисипп 45, 143
 «Хроника» см. *Евсевий Кесарийский*
 «Хронография» см. *Синкелл*
 Хронология вавилонская 62, 63
 — — длинная 53, 63
 — — короткая 53, 63
 — — средняя 53, 63
 —, Древнее Царство 21, 23—24
 — египетская 21
 —, Новое Царство 21—23, 33, 35
 —, Среднее Царство 21, 27, 35
 Хронос 171, 177—179, 203—205
 Хронос агераос 177, 178, 205
 Хронос апейрос 176
 Хтония 178, 204
 Кубер (Huber P.) 11, 48, 97, 102, 106, 108—110, 119, 219, 270—272, 274, 286, 348—359
 Хукария 201, 202
 Хукхт 157
 Хумат 157
 Хумбах (Humbach H.) 146, 147, 172
 Хунгер (Hunger H.) 106, 354

Цари ассирийские 69
 — ахеменидские 104, 202, 206—214
 — персидские 104
 — халдейские 103, 104, 162, 193, 307
 Царь Иудеи 181
 — хеттский 69
 «Целевые-годовые тексты» 119—122, 306
 Цевнер (Zaehner R.) 145, 171, 173, 174, 204, 213
 Цензорин 149, 190, 300, 315
 —, «О дне рождения» 149, 190, 300, 315
 Пентавр 82, 86
 «Церковная история» см. *Евсевий Кесарийский*
 Церковь Святого Клементя ил. 21
 Пефей 83
 Циммерн (Zimmern A.) 76
 Циперон 15, 312, 313, 358, 361
 —, «О дивинации» 15, 188, 312, 313,
 —, «О природе богов» 143
 —, «Сон Сципиона» 157, 168, 358

Часы большие 220, 221, 222, 224, 252
 — водяные 79, 88, 89, 98
 — двойные 72
 — звездные 32, 87—90
 — ночные ил. 6
 — равноденственные 96
 — сезонные 298, 353
 — солнечные 360
 «Четверокнижие» см. *Птолемей*
 Чивват мост 156, 160, 166
 Числа нормальные 335
 — шестидесятеричные 54, 72

Шабату 55, 58, 60
 Шаги 268, 278, 279, 336
 Шала 302
 Шамаш 66, 67, 163
 Шамаш-риба 102
 Шаттиваса, см. *Маттисасса*
 Шаумбергер (Schaumberger J.) 57,
 77, 84, 87—89, 99, 129, 217, 248, 254
 Шедер (Schaefer H. H.) 176
 Шилейко В. К. 349
 Широта 18
 — Луны 225—230, 240, 244, 245
 Школа орфическая 158, 163
 Шмидт (Schmidt O.) 319
 Шнабель (Schnabel P.) 126, 130, 148, 169, 217, 261, 263
 Шотт (Schott A.) 74, 76, 77, 81, 99, 349
 Шох (Schoch C.) 60, 112, 262
 Шрам (Schramm M.) 133, 135—137
 Штрассмайер (Strassmaier J. N.) 98, 215—219, 341, 354
 Шу ил. 4а
 Шумеры 53, 54, 56

Эа 58, 84
 Эдфу 36, 37, 43, пл. 7
 Эйдолон 159
 Экватор небесный 17, 49, 347
 Эклиптика 17, 30, 345, 347, 350
 —, деление на 360° 301, 351
 —, — сидерическое 18, 303—305
 —, — тропическое 303—305
 Экселгимос 113, 121, 130, 240, 310, 354, 353
 Элам 41, 57, 99, 100
 Элатея 204
 Элевсин 177
 Элизийские поля 157
 Эль-Амарна 70
 Эмеса 358
 Эмпедокл 147, 154, 158, 159, 182
 «Энеида» 157
 Энопид Хиосский 49, 300
 «Энума Ану Энлиль» 57, 66, 68—70, 94, 99, 100, 103, 129, 140, 182, 288, 348
 Эосфор 194
 Эпиген 199, 814
 Эпихарм 160
 «Эпос о Гильгамеше» 70, 349
 Эрпинг (Erping J.) 215, 217, 247, 341
 Эра Селевкидская 219, 220, 226, 248, 257, 263, 272, 277, 291, 302, 323, ил. 28
 Эриба-Мардук 73
 Эриду 84
 Эсагила 115
 Эфемериды 351
 Эхнатон 142

Юга 323—325
 Южная Рыба 83
 Юлиан 165—169
 —, «Гимн царю Гелносу» 165, 166
 Юпитер 19, 68, 77—79, 106, 109, 111, 116, 119—121, 130, 138, 150, 157, 175, 183, 189, 190, 194—196, 198—200, 206—209, 211, 217, 241, 261,

262, 274, 288, 292, 294—296, 314,
318, 319, 326, 328, 339—341, ил.
11
Юпитер, период сидерический 183,
267, 268, 306, 319
—, — синодический 118, 122, 124,
266, 267, 306, 319, 328, 340
—, система А 263—271, 294, 339—
341, ил. 29
—, система А' 272, 273, 339—341
—, система В 272, 273, 339—341
—, система В' 273, 274
—, суточное движение 274, 275
Юпитер Сабазий 144
Юшкевич А. П. 345

«Явана-джатака» 317, 322
Яванешвара 322, 323
Яваны 317
Язык аккадский 53, 54, 102, 350
— арамейский 102
— шумерский 53, 54, 350
Ямвлих 46, 49, 50, 175
—, «О пифагорейской жизни» 46
—, «Теологические изыскания в
арифметике» 174
Янсен (Jansen J.) 11
Янус 177
Ярмо 67, 349
Ясли 107, 138, 349
«Ясна» 146, 147, 151, 155, 156, 171,
173
«Яшт» 163—165, 185, 201, 202, 205

Amushen 74, 78, 83, 85—87
AB.SIN 85, 86, 90, 137, 139, 302,
ил. 11
Aigokeros 302, ил. 14
Aionos 159
Alinari ил. 9, 10, 24
ALLUL 78, 83, 85, 86, 88, 90, 349,
350
Al-lu-ut-tum 74
Ammatu 71, 72, 108
Anahit 359
Anatellon 30
AN.GUB.BA^{mesh} 87
AN.TA.GUB 73
A-nu-ni-tum 74, 78, 82, 83, 85, 86,
90, 303
APIN 74, 78, 82, 83
Apuleios см. *Апулей*
Arcus visionis 29
Areimanios ил. 16

Babbitt F. C. 204
Bakht 170, 203
BAL.UR.A 87
BAN 71, 73, 74, 82, 84—86
Bandleri ил. 26
Bauer T. 56
Benveniste E. 214
Beru 55, 71, 72, 89, 92, 93, 95—
98, 351
BIR 78
Böker R. 305
Borcoviciu 182, ил. 27
Boyancé P. 157
Burnet J. 254

Capricornus 302
Chapel Hill 182, ил. 27
Chwolson P. ил. 15
Clark W. 126

DA.MU 74, 78
«De die natali» см. *Цензорин*,
«О дне рождения»
«De divinatione» см. *Цицерон*,
«О дивинации»
«De vita Pythagorica» см. *Ямв-*
лих, «О пифагорейской жизни»
Deimel A. 348
«Descriptive Catalogue» 104, 109, 261
Deus Sol invictus 163
Didymoi 302
Diehl E. 312
DIL.BAT 74, 79
Dili-pat 359

Edsman C. M. 148, ил. 17
Eidolon 159
Eidos 175
EN.TE.NA.MASH 86
EN.TE.NA.MASH.LUM 74, 82, 85
«Epistolae morales» см. *Сенека*,
«Нравственные письма к Лу-
цилию»
ERU 88
Evelin-White H. G. 25

Fankelstein A. 349
Friedlein G. 47

GAB.GIR.TAB 85, 86
GAG.SI.SA 82
GAM 84, 86—88, 90
GAM-ti (-kippati) 89
GAR 71—72, 93
Gerschevitch I. 163
Getic 154
GIR.TAB 71, 73—74, 78, 80, 83, 85,
86, 90, 137, 302
Godley A. D. 50
Goell T. ил. 19a
GU 137
GUD.AN 106
GUD.AN.NA 83, 90, 302
GULA 74, 78, 80, 85—87, 90, 302
Gu-utu 359

Harpedonaptai 47
Harper R. P. 98, 129
HE.GAL.A.A 88
Heimpel W. 351
Hincke W. J. 353
Hoesen H. B. van ил. 18
Hoffmann E. 204
Horai 298
Horoscopoi 37
Horoscopus 43
Hubschmann M. 203
Humann ил. 18
HUN.GA 80, 302
Hyle 175

IKU 74, 78, 82, 85, 86

IM.SIS 85

ina lā addani-shu 129

ina lā mināti-shu 129

ina til kun-me 138

«Isagoge» см Гемин, «Введение в астрономию»

is li-e 84, 86

Irassi-ilu 99

irtu-sha 88

'It'ib 28

Jacobsen T. 349

Jensen P. 163

Jonas H. 144

KA.A 74, 78

Kaimanu 359

KA.K.SI.DI 74, 78, 82, 84—87, 349, 350

KA.K.TAG.GA 73

Ka-li-tum 74

Kern O. 183

Kirk G. S. 92, 154, 158

Knudtzon E. J. 257

Kosmoi 167

KUA 74, 83, 85, 86

Kubitschek W. 43

Kumara sha 88, 350

KUR 107—108

Lal 226

Lambert W. G. 351

Logos 174

Lommel H. 155

LUGAL 74, 78, 80, 83, 85, 86, 107

LU.HUN.GA 82, 84—86, 90, 137

LU.LIM 85—87

Lydos 177

Māh 359

Muna 79, 89

Manitius K. 113, 309

d Marduk 74, 79

MAR.GID.DA 74, 78, 82, 83, 361

MASH 137, 302

MASH.TAB.BA 74

MASH.TAB.BA.GAL.GAL 74, 78, 80, 83, 84, 86, 88, 90, 302

MASH.TAB.BA.TUR, TUR 85, 86

Mattiwaza 144

ME 107

Meeus J. 356

«Memorabilia Socratis» см. Ксе-нофонт, «Воспоминания о Сократе»

Menok 154

MI 107

Mihr 359

«Mithridates» см Аппиан, «Митридат»

Monas 174

Mucke H. 356

MUL 137—138

«MUL.APIN» 44, 48, 71, 77, 80—95, 101, 112, 140—141, 167—169, 260, 293—299, 301—305, 349, 352, 361

MUL.MUL 72, 74, 79, 80, 82—84, 86, 88, 90

mul d Marduk 68

mul d Marduk-nibirum 77, 78

Mulu-babbar 359

Museo Torlonia ил. 24

MUSH 74, 78, 82, 83, 85—87

NA 107

Nadinu 99

Nallino K. 323

NAN.GAR 80, 107, 137

Nauck A. 123

mul nibirum 77, 78

NIN.DAR.AN.NA 65

NIN.MAH 74, 78

«Noctes Atticae» см. Геллий, «Аттические ночи»

NU.MUSH.DA 74, 78

NUN^{ki} 85—87

NUN *ki d E—a* 84

nu-PAP

Ohrmazd 359

PA 137

PA.BIL.SAG 85—87, 90

Para 30

Paranatellonta 30

Parapegmata 44

Pfeiffer R. 353

«Phaseis» см Птолемея, «Фазы»

Potter 47

Pritchard J. B. 67

Puchstein ил. 18

«Quaestiones naturales» см. Сенека, «Естественнонаучные вопросы»

Rassam H. 215

Raven J. E. 92, 154, 158

Reiner E. 348, 353, 354

Reinhardt K. 143

Rikis nuni 303

RIN 53, 54

Rohde E. 157, 159

Rome A. 305

Rostagni A. 147, 158

SAG.ME.SAR 77

Sal-ba-ta-nu 74, 79, 359

SAR 113, 150

Schroeder O. 74

se 221, 240

Seidl U. 353

Shemtob 215

SHIM = SHIM.MAH 74, 78, 82, 83,
85, 86, 106, 107, 303
Shi-nu-nu-tum 82, 85
SHU 107
SHUDUN 89
SHUDUN-ANSHE-EGIR 89
SHU.GI 68, 74, 78, 82, 85—87, 90
SHU.PA 71, 73, 74, 78, 82, 85—87
SHUL.PA.E 74
SIBA.AN.NA 72, 73, 86, 90
SIBA.ZI.AN.NA 74, 78, 82, 84, 87, 90
Šileiko M. 55
SIM.MAH 90
Sol invictus 144, 168, 197
«Somnium Scipionis» см. Цице-
рон, «Сон Сципиона»
Spartoli 215
Spiegelberg W.
Stiehl R. 146
«Strassmaier Kambyeses 400» 97, 105,
110, 111, 208, 261, 296
SUHUR 137, 302
SUHUR.MASH 90
п 226
UD.AL.TAR 78, 79
UD.KA.DUH.A 74, 83, 85—87
UGA 74, 82, 83, 85, 86
UR. A 83, 137, 302
UR.GU.LA 74, 80, 83, 85—88, 90
UR.IDIM 74, 78, 82, 85—86

UR.KU 84—87
USH 55, 71, 72, 88, 89, 93, 95—97,
106—108, 220—222, 351
UZA 74, 78, 83—87

Varhran
«Vita Alexandri» см. Плутарх,
«Жизнь Александра»
«Vita Artaxerxi» см. Плутарх,
«Жизнь Артаксеркса»
«Vita Pompei» см. Плутарх,
«Жизнь Помпея»
«Vita Pythagoras» см. Порфирий,
«Жизнь Пифагора»
Volten A. 123

Waterman L. 58, 348
West E. W. 161, 170, 203
Wolohojian A. M. 199
Wright W. C. 166

Zaqara 88
Zib 137
Zi-ba-ni-tum 53—84, 74, 78, 80, 83,
85, 86, 90, 137, 302
Zibbatî mesh
Ziqpu-звезды 81, 87—89, 351
Zrvan-akarana 204
Zrvan-dareyo-xvadata 204
Zuqaqipu 303

«Theologumena Arithmetica» см.
Ямвлих, «Теологические изыс-
кания в арифметике»

Научное издание

ВАН-ДЕР-ВАРДЕН БАРТЕЛ

ПРОБУЖДАЮЩАЯСЯ НАУКА — II:
РОЖДЕНИЕ АСТРОНОМИИ

Редактор *Г. С. Куликов*

Художественный редактор *Т. Н. Кольченко*

Технический редактор *И. Ш. Аксельрод*

Корректор *Т. Г. Егорова*

ИБ № 12849

Сдано в набор 01.03.90. Подписано к печати
19.04.91. Формат 84×108/32. Бумага газетная.
Гарнитура обыкновенная, Печать высокая.
Усл. печ. л. 21,84. Усл. кр.-отт. 21,84. Уч.-изд.
л. 24,62. Тираж 16 000 экз. Заказ № 99. Це-
на 5 р. 60 к.

Издательско-производственное и книготорговое
объединение «Наука»

Главная редакция физико-математической
литературы

117071 Москва В-71, Ленинский проспект, 15

Четвертая типография издательства «Наука»
630077, Новосибирск, 77, Станиславского, 25